Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Zesde Jaargang. — 3e en 4e Afleveringen. September 1900.

OVER KRULLOTEN EN HEKSENBEZEMS IN DE CACAOBOOMEN IN SURINAME

EN

EENIGE OPMERKINGEN OVER HEKSENBEZEMS IN 'T ALGEMEEN.

Door tusschenkomst van het Bestuur der Nederlandsche Handelmaatschappij te Amsterdam ontving ik in 1898 takjes van cacaoboomen uit Suriname, lijdende aan de zoogenoemde « krullotenplaag ». Daarbij was gevoegd een begeleidend schrijven ongeveer van den volgenden inhoud :

« De cacaokultuur in Saramacca schijnt niet vol te hou den te zijn; zeer veel kleine gronden zijn te koop en de koelies verlaten hunnen cacaogrond uit armoede. Langs de geheele Saramacca heerscht de krullotenplaag. Over deze ziekte loopen zoovele theoriën, dat het ons past erover te zwijgen. Volgens Professor Davisin te Demerara, die op kosten van zijn Gouvernement in de Saramacca geweest is, zijn die loten, welke hier altijd beschouwd zijn als deelen van den boom, slechts parasieten, wortelende in de uiteinden der takken. Thans heeft Prof. Davisin in het van de noten gekrabde zwart bacillen gevonden, die hij heeft willen voorttelen in achttien middenstoffen, waarvan één was zwampwater. Een opmerkelijk verschijnsel was, dat terwijl de bacil in zeventien middenstoffen gestorven is, hij zich binnen weinige uren in het

zwampwater énorm sterk had vermeerderd. Dit heeft geleid tot het schenken van groote aandacht aan de waterloozing; men is tot de ontdekking gekomen dat droogloozen onmogelijk is. —....., wiens plantage zoo prachtig stond, en zooveel jaren lang hare 480 balen leverde, en die ter bestrijding der krulloten reeds fl. 50,000 had uitgegeven, bestelde in Engeland een stoompomp om zijn' polder droog te malen; maar daar hij dit jaar in 't geheel geen produkt kreeg, en dus geene buitengewone uitgaven kon lijden, moest hij die pomp vóór de levering aan iemand anders, in Europa, overdoen.

» De fout wordt algemeen gezocht in het zich vormen van een zandbank vóór de monding der Saramacca, waardoor het laagwaterpeil in de rivier aanmerkelijk verhoogd wordt. De Gouverneur heeft den Saramaccers beloofd, het oorlogschip te zullen zenden om op te nemen wat er waar is van die beweerde zandbankvorming, terwijl den Directeur van den Plantentuin zal worden opgedragen, de ziekte te bestudeeren.

» Uit de geheele Saramacca komt geen enkel gunstig bericht, behalve van « Monitor » dat volgens Bruggemann uitgeziekt is, goede vruchten oplevert en zich in den besten staat bevindt, zonder dat hij er eene enkele cent aan ten koste heeft gelegd. Het produkt is toereikend geweest om de kosten te betalen van een nieuw huis en van vernieuwing van alle gebouwen, alsmede die welke noodig waren voor volledige bedelving. Aan de zieke boomen heeft hij niets gedaan, en zij hebben weer het vorige produkt geleverd ». —

De zending « krulloten », die ik in November 1898 ontving, was gepakt in een blikken kistje. Daarbij was nog gevoegd het volgende bijschrift :

« Deze krulloten groeien aan of spruiten uit de takken van den boom, en zij ontwikkelen zich vrij snel, daarbij blijkbaar de beste sappen tot zich trekkend, ten gevolge waarvan de boom een ziekelijk aanzien verkrijgt en somtijds sterft.

» Worden sommige plantages zeer door de ziekte der krulloten geteisterd, andere ondernemingen, o. a..... lijden belangrijke schade door een' anderen ziektevorm, tot heden toe onbekend, welke vele en fraaie cacaoboomen langzaam doet sterven.....

» Het wordt door landbouwchimisten en specialiteiten algemeen waarschijnlijk geacht, dat de ziekten der planten in de rubriek, waarin ook krulloten vallen, haar ontstaan te danken hebben aan kwabben, zwammen en dergelijken (?).

« Onder anderen komt Prof. Harrison tot deze conclusie. Dergelijke lage organismen of wat anders zij zijn mogen, ontwikkelen zich ten gevolge van warmte en vochtigheid.

» Valt de temperatuur niet te veranderen, de vochtigheid van den bodem kan door eene prima drainceering verbeterd worden; en hierop is de raad gebaseerd, welken den planters door deskundigen gegeven wordt, om alle aandacht aan den waterafvoer hunner ondernemingen te wijden. «

—

Het blikken kistje bleek bij opening te bevatten een aantal cacaotwijgjes met de daaraan bevestigde bladeren, zonder toevoeging van spiritus of eenige andere conserveerende vloeistof ingepakt, en gedurende de reis geheel in rotting overgegaan. De gansch en al verrotte inhoud was met schimmel overdekt en tamelijk wel onkenbaar, in ieder geval voor onderzoek absoluut ongeschikt. Ik schreef onmiddellijk aan het Bestuur der Nederlandsche Handelmaatschappij om eene nieuwe toezending, en gaf daarbij eenige voorschriften omtrent de wijze, waarop de te zenden « krulloten » zouden moeten worden behandeld, opdat ze in zoo goed mogelijk voor onderzoek vatbaren vorm in mijne handen zouden kunnen geraken.

Intusschen bleek duidelijk uit de bovenvermelde, uit Suriname ontvangen mededeelingen, dat aldaar verschillende

ziekten in de cacaoboomen voorkomen, en dat eene hoofdoorzaak van de tegenwoordige mislukking der cacaoteelt in de Saramacca moet worden gezocht in slechte afwatering der voor deze teelt gebruikte gronden. Wel verlangt de cacaoboom, om goed te gedijen en een goeden oogst op te leveren, veel vocht, zoowel in de lucht als in den bodem, en groeit hij dus het best in de buurt van groote rivieren en meren, en bij gebreke van deze, op terreinen, die kunstmatig bevloeid worden, zooals op Trinidad (1). Maar daaruit mag niet worden afgeleid, dat in den grond stagneerend water nuttig voor hem is; integendeel dit is voor den cacaoboom zoowel als voor alle andere boomen hoogst nadeelig. In het dal van de Amazonenrivier staat hij wel gedurende de overstroomingen diep in het water, maar dat is een voorbijgaande toestand, die tot weinige maanden beperkt is; gedurende den overigen tijd des jaars is de bodem droog; en waar in de genoemde streek achterblijvend water een soort van moeras vormt, daar wordt hij niet aangetroffen.

Een zeer leerzaam voorbeeld van het feit dat overmatig veel grondwater den cacaoboomen schaadt, leveren de plantages in het Tuydal in Venezuëla. De groote droogte van 1868/69 deed den boomen aldaar geen nadeel maar juist voordeel; want de overmatig natte bodem werd er door ontwaterd; en daardoor werden niet slechts in dien tijd, maar ook in de volgende jaren de oogsten aanzienlijk verbeterd. Sedert dien tijd leggen de meer ontwikkelde planters in Venezuëla zich zeer op de ontwatering van den grond toe. Vóór de aanplant bewerkstelligd wordt, wordt een net van open afvoergreppen aangelegd, soms op deze wijze dat langs iedere rij van boomen een afvoergreppel loopt. —

(1) Deze opmerkingen omtrent de verhouding van den cacaoboom tegenover het water zijn ontleend aan *Semmler*, « Die tropische Agricultur ». (2e Aufl. von Dr. Warburg und Busemann, Bd. I, S. 367.)

Uit de uit Suriname ontvangen bovenvermelde mededeelingen blijkt dat waarschijnlijk de geheele cacaokultuur langs de Saramacca lijdt aan eene onvoldoende ontwatering van den grond.

Echter mag dàáraan de ziekte der «krulloten» niet worden toegeschreven. Deze worden veroorzaakt door eene soort van zwam uit het geslacht *Exoascus*, zooals mij bleek toen mij in 1899 eene nieuwe bezending krulloten gewerd, nu in spiritus bewaard, waarbij was gevoegd één zanddroog exemplaar. Naar aanleiding van deze zending kan ik het volgende mededeelen.

De krulloten doen zich als volgt voor. Aan een normaal takje vormt zich een geringer of grooter aantal loten, die zich in vele opzichten van de normale onderscheiden. Vooreerst zijn zij meestal veel dikker dan het takje, waaraan zij bevestigd zijn, terwijl zij onder normale omstandigheden juist dunner zouden moeten wezen; zij zijn dan ook uit meer vooze, minder stevige, weefsels opgebouwd, in overeenstemming met hunnen snelleren groei. — Ten tweede zijn zij gekenmerkt door hunne groei*richting*; zij gedragen zich niet als gewone zijtakken doen, maar zij ontwikkelen zich negatief-geotroop, d. i. zij buigen zich van de aarde af en groeien omhoog, precies zooals de stam van den boom doet. Zoowel doordat zij zich loodrecht trachten op te richten, en dus geheel anders doen dan gewone takken, als doordat zij veel sneller groeien, maken zij den indruk van afzonderlijke planten, die groeien op of met hunne wortels vastzitten in de takken van den boom. Die indruk wordt nog versterkt, wanneer, zooals soms gebeurt, de bladeren der krulloten abnormaal klein blijven; en verder niet het minst doordat zij een 'korteren levensduur hebben dan de gewone twijgen. Zoo laat het zich begrijpen dat de krulloten wel eens zijn beschouwd als parasitische planten, wor-

telende in de takken van den cacaoboom (zie bl. 65), op de wijze zooals het marentakje of vogellijm (*Viscum album*) woekert op de takken van verschillende boomen. Echter kan alleen bij *zeer* oppervlakkige beschouwing zoodanige vergissing plaatsgrijpen; want ten eerste zitten er aan de krulloten toch ook nog normale of althans bijkans niet misvormde bladeren, en ten tweede blijkt dadelijk dat de krulloten niet met wortels in de twijgen van den cacaoboom vastgegroeid zijn, maar dat de vaatbundels van de gewone takken of twijgen in de krulloten overgaan.

Gelijk boven werd gezegd, groeien de krulloten loodrecht omhoog, alsof zij zelfstandige planten waren; maar hunne uiteinden zijn gewoonlijk eenigszins omgebogen of heen en weergedraaid of gekruld; van daar de naam «krulloten».

Soms zit zoo'n «krullot» geheel alleen met zijn dik ondereinde aan een veel dunner twijgje vast; maar meestal zijn aan dit verdikte ondereinde weer andere krulloten bevestigd; soms is dit een gering aantal, andere keeren vertakken zich de krulloten zeer sterk, zoodat er een gewirwar van twijgen onstaat, dat aan een vogelnest kan herinneren.

Bijgaande platen 4 en 5 geven eene voorstelling van de «krulloten» van den cacaoboom.

In Plaat 4 is *ab* de dunne twijg, waaraan bij *c* eene jonge vrucht bevestigd is, terwijl even daaronder de plaats van inplanting van het krullot gelegen is. Dicht bij de basis vertakt zich het krullot, en de verschillende oudere, zwaardere krulloten hebben verder van hunne basis af weer nieuwe zijloten gevormd. Sommige loten dragen niets dan schubbetjes, andere hebben rudimentaire bladeren gevormd, maar sommige dragen ook normale bladeren, welke echter in het voorwerp, waarvan Plaat 4 de photographie weergeeft, ten deele afgebroken, ten deele stukgebroken zijn. De photographie is namelijk genomen naar een object, dat mij, in spiritus bewaard, werd toe-

gezonden; en bij het uitnemen uit het vat, waarin het zich bevond, braken de hard geworden bladeren gemakkelijk af of wel door midden.

Het exemplaar, waarvan Plaat 5 eene photographische afbeelding geeft, werd mij in gedroogden staat toegezonden. Hier ziet men aan den normalen tak van den cacaoboom *ab* een geheel nest van opeengehoopte en door elkander gegroeide twijgen, niet dan bij uitzondering van een ongeveer normaal, maar dan toch nog klein gebleven blaadje voorzien, maar in hoofdzaak met niets anders dan schubbetjes en geheel rudimentair gebleven bladeren bedekt.

De schade, door de « krulloten » aan den cacaoboom teweeggebracht, komt neer op het volgende: zij gebruiken voor hunne vorming, hunne sterke vertakking en hunnen snellen groei veel voedende stof; en daar de krulloten voor den boom zelven en voor het doel, waarvoor deze geteeld wordt, geene waarde hebben, zoo komt de voedende stof, welke zij gebruiken, ten nadeele van de cacaoteelt. Volgens de uit Suriname ontvangen mededeelingen, krijgt de boom door de krulloten een ziekelijk aanzien, en sterft hij zelfs ten gevolge van deze ziekte. Nu is het evenwel mogelijk, dat de dood der cacaoboomen toch eigenlijk niet aan de krulloten moet worden toegeschreven, daar immers de streek langs de Saramacca schijnt te lijden aan slechten waterafvoer, waardoor zeker de cacaoboomen eerder zullen sterven dan door de werking van de krulloten. Dat echter deze laatste voor hunne vorming veel voedsel behoeven, dat dus aan den boom onthouden wordt, is buiten twijfel. Daarbij komt nog dat de krulloten geen vrucht dragen en eenen betrekkelijk korten levensduur hebben.

Den lezer, die van plantenziekten studie heeft gemaakt, zal bij het lezen van bovenstaande beschrijving der krulloten en bij de beschouwing van de bijgaande platen 4 en 5 de overeen-

komst niet zijn ontgaan, die er bestaat tusschen deze krulloten van den cacaoboom en de heksenbezems, welke in vele boomen kunnen worden gevormd door de werking van sommige parasitische zwammen uit het geslacht *Exoascus*, alsmede door die van enkele soorten van roestzwammen.

Over heksenbezems handelde ik met enkele woorden in de rede, uitgesproken bij gelegenheid van mijne aanvaarding van het Hoogleeraarsambt te Amsterdam (zie 1e deel van dit Tijdschrift, bl. 144 en 145); en Mejufvrouw Destrée, te s'Gravenhage handelde er uitvoeriger over in haar opstel over de Exoasceeën (zie 2e deel van dit Tijdschrift, bl. 83 en 84). Toch wil ik hier de heksenbezems nog iets meer opzettelijk bespreken dan in de beide aangehaalde opstellen mogelijk was. Ik bepaal mij tot die, welke door *Exoascussoorten* worden in 't leven geroepen, en verwijs daarbij vooreerst naar Plaat 6, waar een berkentak in bladerloozen toestand is afgebeeld met twee boven elkaar staande heksenbezems.

Waar zich een heksenbezem gaat vormen, is altijd eerst een knop door de zwam geïnfecteerd, welke knop zich dan abnormaal ontwikkelt. De scheut namenlijk, welke uit zoodanigen knop ontstaat, wordt veel dikker dan de niet geïnfecteerde twijg, waaraan zij bevestigd is. De bladeren aan dien scheut kunnen normaal zijn of wel verschillende abnormaliteiten vertoonen; daarover zal hieronder nader worden gesproken. Alle knoppen, welke zich aan zoo'n jongen scheut vormen, komen tot ontwikkeling: ook die, welke in een normaal geval rustend zouden zijn gebleven. Zoo vormt zich in volgende jaren uit wat vroeger de geïnfecteerde knop was, een sterk vertakt stelsel van dicht openeengehoopte takken. Er ontstaan aan dit stelsel van takken slechts zelden bloemknoppen, gewoonlijk niet anders dan bladknoppen, die natuurlijk alweer tot nieuwe vertakking aanleiding geven. Aldus worden de zoogenoemende « *heksenbezems* » of

« *heksennesten* » gevormd, die overigens, ook als zij door dezelfde zwam op den zelfden boom worden veroorzaakt, zeer verschillend kunnen zijn, alnaarmate zij sterker of minder sterk vertakt zijn, alnaarmate zij staan of hangen en alnaarmate spoediger of minder spoedig een groot aantal twijgen van den heksenbezem afsterven. Zij vormen bezemvormige of wel nestvormige voorwerpen, soms van aanzienlijke afmeting. In 't Fransch heeten de heksenbezems : « Balais de Sorcière », in het Duitsch : « Hexenbesen » of « Donnerbesen », in 't Engelsch : « Witches brooms », « Witches besoms » of « birds nests ». Overigens zijn zij des te meer vertakt, naarmate zij ouder zijn. In Pl. 7, aan von Tubeuf ontleend, is afgebeeld een éénjarige heksenbezem, door *Exoascus epiphyllus Sadebeck (Exoascus borealis Joh.)* aan een els teweeggebracht ; deze heksenbezem bestaat nog maar uit één enkelen twijg. Andere heksenbezems kunnen uit vele (Plaat 6 en 8), zelfs uit honderden takken bestaan. — Het meest kenmerkend voor de heksenbezems is dat zij zich negatief geotroop trachten te ontwikkelen, dat is dat zij zich loodrecht trachten op te richten, evenals dit met de hoofdas of den stam van een' boom 't geval is. Daardoor krijgen zij het voorkomen van zelfstandige bebladerde planten, die als parasieten op de takken der boomen groeien. Von Tubeuf zegt daarvan in zijn boek « Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht » (bl. 105) het volgende :

« Het is bekend, dat de hoofdassen onzer gewassen bij haren groei onderworpen zijn aan de werking van eene negatief geotrope kracht, terwijl de zijtakken in geheel andere richtingen groeien. Wordt nu van een' stam, stel van eene spar of zilverspar, de knop aan het uiteinde van de hoofdas (den stam) verwijderd, dan worden een of meer zijtakken of knoppen van deze zijtakken aan deze kracht onderworpen. Men ziet dit veel bij zilversparren in het hooggebergte, bij

welke zich op deze wijze in plaats van éénen top verscheiden toppen gevormd hebben, 't zij dan uit de zijtakken zelve of wel uit zijtakken van deze. Het schijnt dan dat er verscheiden kleine, zelfstandige boompjes op de takken van dien eenen grooten boom staan. Evenzoo vormt zich uit iederen tak, die als stek in den grond wordt gestoken, een negatief geotroop groeiende stam. De prikkel, die door de verwijdering van den hoofdas op de zijassen wordt uitgeoefend, werkt over vrij groote afstanden. Dezelfde prikkel nu wordt ook op knoppen uitgeoefend, die door zekere zwammen zijn aangetast ; en de geheele scheut, die zich uit zoodanige knoppen ontwikkelt, behoudt niet meer de normale groeirichting, maar komt nu te staan onder de werking van dezelfde negatief geotrope kracht, waaraan de hoofdas van den boom onderworpen is; 't is als of die scheut eene zelfstandige plant ware geworden. Zoo vertoont zich de heksenbezem als 't ware als eene zelfstandige plant op de oude moederplant, niet meer afhankelijk van de groeiwetten, die de takken van den hoofdstam beheerschen, maar alleen afhankelijk van de wetten, waardoor zelfstandige individu's worden beheerscht ».

De heksenbezem is dus a. h. w. een zelfstandig organisme geworden, door combinatie van twee organismen ontstaan, nl. 1° een' knop van den boom en 2° de zwam.

Er zijn meer voorbeelden van dergelijke combinatie-organismen. Zoo zijn alle korstmossen gevormd door combinatie van twee soorten van planten : een bladgroenhoudend wier (alge) en eene zwam.

Het combinatie-organisme, dat wij, « heksenbezem » noemen, is in vele opzichten van den boom zelven verschillend. De knop, die aan de zwam gastvrijheid verleent, komt met den tak, die daaruit is ontstaan en met al diens vertakkingen, onder den invloed van deze zwam te staan, en gedraagt zich in 't algemeen zóó dat hij het dezen parasiet zoo gemakkelijk

mogelijk maakt. De knoppen der heksenbezems van den kersenboom bijv. brengen hunne bladeren veel vroeger in 't voorjaar tot ontwikkeling dan de knoppen der normale takken. Op deze wijze kunnen de op de bladeren der heksenbezems gevormde sporen reeds rijp zijn op het tijdstip, waarop de andere bladeren van den boom uit den knop beginnen te voorschijn te komen : het eenige tijdstip, waarop deze door den *Exoascus* kunnen worden besmet. —

Over de anatomische bijzonderheden, die waar te nemen zijn aan de takken der heksenbezems in tegenstelling met die van den boom, waaraan zij zich hebben gevormd, mag ik hier niet te veel uitweiden. Onze landgenoot Dr H. J. Wakker was degene, die het eerst een opzettelijk stelselmatig onderzoek instelde naar den invloed, dien verschillende parasitische zwammen op hare voedsterplanten uitoefenen en naar de veranderingen in bouw, welke zij bij deze veroorzaken (1). Hij onderzocht ook de inwerking van twee *Exoascus*-soorten op haren hospes, nl. van *Exoascus Pruni Fuck*, die de « hongerpruimen » veroorzaakt (zie bl. 85 van den tweeden jaargang van dit Tijdschrift) en van eene op elzen woekerende soort, *Exoascus alnitorquus Sadeb.;* geen van deze twee soorten echter veroorzaken heksenbezems.

De heksenbezems aan zilverspar, die evenwel niet door een *Exoascus*, maar door eene roestzwam worden in 't leven geroepen, werden met 't oog op hunne anatomische bijzonderheden onderzocht door de Bary (2) en door Hartmann (3).

Maar eerst William G. Smith heeft in 1894 opzettelijk

---

(1) Wakker, « Untersuchungen über den Einfluss parasitischer Pilze an ihre Nährpflanzen. » (Pringsheim's Jahrbücher fur wissensch. Botanik, Bd. 24. — 1892.)

(2) De Bary, « Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne ». (Botanische Zeitung, 1867).

(3) Hartmann, « Anatomische Vergleichung der Hexenbesen der Weisstanne mit den normalen Sprossen derselben ». 1892.

den anatomischen bouw van de door *Exoascus* veroorzaakte heksenbezems (1) onderzocht. Hij eindigt het gedeelte van zijn onderzoek, dat daarover handelt, met het volgende overzicht der resultaten.

Bij vergelijking van de heksenbezemtakken met de normale takken merkt men het volgende op.

Zoowel de *bast* als het *houtlichaam* zijn dikker dan bij normale takken; maar de bast is naar verhouding meer verdikt dan het houtlichaam.

De *kurkcellen* zijn iets vergroot en behouden haar protoplasma langer dan gewoonlijk.

Het *phelloderma* is sterker ontwikkeld.

Het *hypoderma* is het weefsel, dat wel het meest bijdraagt tot de vermeerderde dikte der bast. De cellen ervan zijn vermeerderd en de normale rangschikking van dezen in overlangsche rijen gaat verloren.

De *sklerenchym-ring*. De primaire bastvezelbundels worden kleiner en meer of minder van elkaar gescheiden; zij kunnen in de opzwellingen der takken geheel ontbreken. De bastvezels zelven zijn korter, en hebben minder dikke wanden dan de normale. Sklerenchymcellen vormen zich in groote menigte, zij zijn vergroot, maar hebben dunnere wanden.

Het *phloëem* neemt hoofdzakelijk toe door vergrooting en vermeerdering der baststralen. Andere elementen kunnen iets grooter worden op de doorsnede. De kristallen zijn vermeerderd.

Het *houtlichaam* is vergroot op de doorsnede, door vermeerdering en vergrooting van zijne elementen, in 't bijzonder van 't merg en van de mergstralen. De tracheeën zijn ver-

(1) « William G. Smith, « Untersuchung der Morphologie und Anatomie der durch Exoasceen verursachten Spross- und Blattdeformationen. » (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, » III, 1894 bl. 420, 433, 454).

meerderd en hare leden verkort. De houtvezels hebben dunnere wanden en eene wijdere holte; zij zijn dikwijls in vakken ingedeeld (1). Het verloop der elementen, die zich in de lengte uitbreiden, is door de vergroote mergstralen gestoord. —

Uit de boven aangegeven bijzonderheden in den anatomischen bouw der heksenbezems laten zich de eigenaardigheden in het uitwendige voorkomen dezer vormingen, waarop reeds vroeger werd gewezen, verklaren.

De aanwezigheid van *Exoascus* werkt als een prikkel, die hypertrophie veroorzaakt.

Dat de taksysteemen, die den heksenbezem vormen, dikker zijn dan andere takken, wordt veroorzaakt hoofdzakelijk door vergrooting der parenchymatische weefsels, en wel vooral van het merg, van de merg- en baststralen en van het bastparenchym.

De vorming van de opzwelling aan de basis van den heksenbezem moet blijkbaar worden toegeschreven aan eene door den van de zwam uitgaanden prikkel in 't leven geroepen hypertrophie der zeer jonge weefsels.

Dat de basis van den heksenbezem sterk is opgezwollen en dat de abnormale verdikking der onderscheiden takken van den heksenbezem afneemt, naarmate zij verder van deze basis afgelegen zijn, zoodat ten slotte soms aan de toppen der heksenbezemtakken weinig abnormaals meer te merken is, — dit feit laat zich als volgt verklaren. De aanwezigheid van het zwammycelium veroorzaakt eene sterke hypertrophie van de bastcellen van jonge scheuten, maar het oefent geen' invloed meer uit op dezelfde weefsels in volledig uitgegroeiden toestand. Nu groeit

(1) Waar — zooals vooral in het hout van de heksenbezems van den berk het geval is — de houtvezels zeer algemeen in vakken gedeeld zijn, terwijl deze vezels tevens kort en dunwandig zijn, laten zij zich dikwijls moeilijk van houtparenchym onderscheiden.

het zwammycelium langzamer door de weefsels dan de twijg zelf groeit, zoodat op een' zekeren afstand van de basis van den heksenbezemtwijg af, de bastcellen haren groei voleindigd hebben, eer het mycelium erin binnentreedt. Zoo laat zich gemakkelijk inzien dat de basis van den heksenbezemstam zeer sterk verdikt is, terwijl de toppen zijner vertakkingen er geheel normaal uitzien. (Zie Pl. 6, 8.)

De heksenbezems gedragen zich — gelijk boven herhaaldelijk werd gezegd — niet meer in de eerste plaats als takken van de voedsterplant, maar veeleer als zelfstandige organismen. Zoo hebben zij dan ook een' zelfstandigen levensduur, die veelal korter is dan de levensduur van den tak des booms, dien zij vervangen. Toch leeft de heksenbezem als zoodanig betrekkelijk lang. Zeer kort echter leven vaak de verschillende takken van den heksenbezem. En waar deze takken afsterven, komen natuurlijk slapende knoppen tot ontwikkeling, welke anders voor goed waren blijven rusten; even als dit het geval is, wanneer normale takken worden afgesneden of verwond.

Wat is nu echter de oorzaak van het vroegtijdige afsterven van de twijgen van den heksenbezem? Zonder twijfel moet deze worden gezocht in den onvolkomen toestand, waarin vele van de weefsels van dit lichaam steeds blijven. De dunwandige kurkcellen, het losse en protoplasmarijke bastparenchym, zoowel als de onvolledige vorming van andere weefsels maken, dat de twijgen en dat ook de hoofdas van de heksenbezems minder dan normale takken, weerstand kunnen bieden aan nadeelige invloeden, waaronder de winterkoude zeker wel een belangrijke rol speelt. Zoo laat zich het spoedig afsterven der heksenbezemtakken, eventueel ook der heksenbezems zelven, verklaren.

Nog een ander gevolg heeft de onvolkomen ontwikkeling der heksenbezemweefsels. De heksenbezemtakken vertoo-

nen, gelijk boven werd opgemerkt, negatieve geotropie; toch zijn, met name de grootere takken dikwijls aan hunne basis neerwaarts gebogen, om zich eerst daarna op te richten. (Zie Pl. 4 en 5, alsmede Pl. 8). De jongere heksenbezemtakken zijn niet aldus aan hunne basis naar beneden gebogen; soms de oudere takken evenmin of slechts weinig.

Anatomisch onderzoek nu leert, dat in alle heksenbezemtakken, die aan hunne basis niet neerwaarts gebogen zijn, zich een sklerenchymring heeft gevormd, dat althans vele houtvezels er behoorlijk tot ontwikkeling zijn gekomen. Hoe minder zich in de takken de stevige houtelementen hebben ontwikkeld, hoe slapper deze takken in hunne benedenste deelen zijn, des te meer kans is er, dat de zwaartekracht oorzaak wordt dat de aanvankelijk rechtopstaande takken zich naar beneden toe krommen; niet alleen het gewicht van de takken zelven maar ook dat van de daaraan bevestigde bladeren werkt daartoe mede.

De heksenbezemtakken groeien van nature recht omhoog; maar naarmate de steungevende weefsels bij hen minder tot ontwikkeling komen, buigen zij zich door de zwaartekracht meer naar beneden. Hoe verder de heksenbezemtakken met hunne basis van de basis der heksenbezems af zijn ingeplant, des te later werkt de zwam op hen in, des te meer naderen hunne weefsels tot die van een' normalen tak, des te minder krommen zij zich naar beneden. (Vergelijk in Pl. 6 en 8 de jongere takken van den heksenbezem met de oudere takken.) De bovenste takken van een' heksenbezem vertoonen dikwijls in 't geheel geene kromming naar beneden.

Door vergelijking van hetgeen hierboven aangaande den uitwendigen bouw der heksembezems werd meegedeeld met de beschrijving en de afbeeldingen der « krulloten » bij de cacaoboomen langs de Saramacca, wordt men onwillekeurig ertoe

gebracht, in deze « krulloten » óók heksembezems te zien. Ik ontving enkele « krulloten », in uiterlijk volkomen overeenstemmende met den éénjarigen heksenbezem, in Pl. 7 afgebeeld ; terwijl de overeenkomst van de op Pl. 4 en Pl. 5 in photographie voorgestelde voorwerpen met heksenbezems toch ook niet kan worden miskend.

Ook de anatomische bijzonderheden, waardoor zich de heksenbezems kenmerken (zie boven, bl. 75 tot 77), werden door mij in de « krulloten » van de cacaoboomen teruggevonden.

Het lag dus voor de hand, bij het zoeken naar den parasiet, die de oorzaak der « krulloten » zou kunnen zijn, te zoeken naar die parasieten, welke als oorzaak van heksenbezems bekend zijn. Als zoodanig zijn drie soorten van organismen aangegeven geworden : *Galmijten* (*Phytoptus*), zwammen uit de familie der *Roestzwammen* (*Uredineeën*) en uit die der *Exoasceeën*.

De galmijten zijn mikroskopische diertjes, waarover ik mij voorstel, in een volgend opstel uitvoeriger te handelen. De onderscheiden soorten brengen de meest verschillende misvormingen van plantendeelen te weeg. Sommige soorten veroorzaken sterke opzwellingen van knoppen, die óf steeds gesloten blijven en zich dus niet verder ontwikkelen, óf bij verdere ontwikkeling niet het aanzijn aan een' gewonen, normaal bebladerden tak geven, maar een sterk vertakt stelsel van takken met abnormaal kleine bladeren voortbrengen. Op laatstbedoelde wijze kunnen voorwerpen ontstaan, die met heksenbezems althans eene verwijderde overeenkomst vertoonen.

Nu heeft de bekende Engelsche insektenkundige Miss Eleanor A. Ormerod (1) het onstaan de heksenbezems van den berk toegeschreven aan eene soort van galmijten (1). Ofschoon

(1) Eleanor A. Ormerod, « A manual of injurions insects », 2nd edition (1890) bl. 212-215.

de door de bekwame schrijfster afgebeelde misvormingen van den berkenboom dan ook wel degelijk haar ontstaan te danken hebben aan eene *Phytoptus* soort, zoo moet ik toch opmerken dat zij zich vergist, waar zij de groote, *ware* heksembezems (« Witch-Knots » of « Witches' Brooms » zooals zij ze noemt) óók aan dit diertje toeschrijft.

Ik had, toen ik te Wageningen woonde, herhaaldelijk de gelegenheid, de werking van de berkengalmijt na te gaan. Zij veroorzaakt vooreerst het buitengewoon opzwellen van sommige knoppen, die aldus tot bolvormige lichamen worden, terwijl de gewone knoppen van den berkenboom langwerpig zijn en blijven. Zie Pl. 9, waar bij *q* gewone knoppen, bij *p* door *Phytoptus* misvormde knoppen van een paar berkentwijgjes naar een photographie zijn afgebeeld.

Men vindt zulke bolronde knoppen o. a. ook aan hazelaar en zwarte aalbes, waaraan zij niet onbelangrijke schade teweeg brengen, daar soms het meerendeel der knoppen van een struik aldus abnormaal ontwikkeld is, waardoor de bloem- en vruchtvorming in sterke mate onderdrukt wordt.

Dergelijke bolronde knoppen sterven gewoonlijk spoedig, en tusschen de stervende knopschubben vindt men groote menigten galmijten.

Nu gebeurt het echter soms, dat zoo'n knop toch tot verdere ontwikkeling komt. Het asgedeelte van den knop ontwikkelt zich eenigzins, hoewel het nooit sterk uitgroeit; de knopschubben komen dus verder van elkaar te zitten, en worden bladeren, hoewel zij nooit den normalen vorm en de normale afmeting der gewone bladeren krijgen; en in de oksels dezer bladeren vormen zich knoppen, die spoedig uitloopen, ofschoon de aldus gevormde scheuten nooit dan eene geringe afmeting krijgen. Soms vormen zich aan deze zijscheuten weer nieuwe zijscheuten; en er onstaat aldus eene ophooping van dicht opeengedrongen twijgjes, die echter altijd uiterst kort

blijven en niet dan gering ontwikkelde blaadjes bezitten. In Pl. 10 ziet men in *A* twee op de bovenbeschreven wijze door *Phytoptus* misvormde taksystemen afgebeeld, die uit opgezwollen knoppen, zooals die van Pl. 9, zijn ontstaan.

Echter worden door galmijten nooit de echte heksenbezems (Pl. 6 en 8) gevormd, die veel grooter zijn (1) en altijd door sterke opzwelling aan de basis van den hoofdtak en de voornaamste zijtakken gekenmerkt zijn. Deze *ware* heksenbezems worden bij berken door eene zwam van het geslacht *Exoascus* in 't leven geroepen, en wel bij verschillende soorten van boomsoorten door verschillende soorten van *Exoascus*. Zoo vond men als de oorzaak van de heksenbezems aan *Betula verrucosa*: *Exoascus turgidus Sadebeck*, — als oorzaak van die aan *Betula pubescens* en *B. odorata*: *Exoascus betulinus Rostr.*, — van die aan *Betula nana*: *Exoascus alpinus Joh.*

Onder de betrekkelijk weinige *roestzwammen*, welke heksenbezems doen ontstaan, is het meest bekend *Aecidium elatinum*, die op de zilverspar en andere Abies-soorten parasiteert. —

Het lag voor de hand dat ik bij het zoeken naar de oorzaak van 't ontstaan der krulloten en heksenbezems aan de cacaoboomen noodzakelijk mijne aandacht bepaalde bij eventuëel in of op de misvormde organen aan te treffen zwammen uit de familie der Roestzwammen en uit die der Exoasceeën; en daar veel meer heksenbezems vormende Exoasceeën blijken voor te komen dan Roestzwammen, die zulks doen, zoo dacht ik in de eerste plaats aan de eene of andere zwam uit de eerst-

(1) Soms zijn ze wel 3/4 Meter in doorsnede. Door hunnen eigenaardigen bouw noodigen zij soms als 't ware de vogels uit, er hunne nesten in te maken. Ik ken in het Vondelpark bij Amsterdam een berk, waarin meer dan 20 heksenbezems zitten; in een daarvan nestelt een paar duiven, in eenen anderen een paar merels, in een derden een paar musschen.

bedoelde familie, te meer daar ik anders allicht de vrij gemakkelijk in 't oog vallende sporen van eene Roestzwam had aangetroffen.

Het mocht mij niet gelukken, aan het onderzoeksmateriaal, 't welk mij uit Suriname was toegezonden, inwendig een mycelium noch uitwendig sporenzakken te ontdekken. Trouwens de krulloten, die ik tot onderzoek ontving, waren niet in een' toestand van conservatie, welke hen voor nauwkeurig onderzoek bijzonder geschikt maakte; en het is van algemeene bekendheid, dat juist het mycelium der Exoasceeën zich dikwijls niet zoo heel gemakkelijk laat ontdekken. Eindelijk vond ik toch, na lang zoeken, op enkele plaatsen aan den onderkant van een tweetal der bladeren sporenzakken of asci, bevattende ascosporen, zooals men ze bij de soorten van *Exoascus* aantreft; en toen was dus voor mij de laatste twijfel opgeheven dat wij hier met een *Exoascus* als oorzaak der krulloten te doen hadden; al mocht het mij ook niet gelukken, bij den toestand van conservatie, waarin zich het onderzoeksmateriaal bevond, de asci en de ascosporen der bedoelde zwam nauwkeurig te bestudeeren.

Alvorens de door mij ontdekte voortplantingsorganen van den Cacao-Exoascus, dien ik *Exoascus Theobromae nov. spec.* noem, nader te bespreken, moet ik — onder verwijzing naar het opstel van Mej. Destrée over Exoasceeën in den tweeden jaargang van dit Tijdschrift (bl. 81-89) — iets over het geslacht *Exoascus* in 't algemeen meedeelen.

Het geslacht *Exoascus* en zijne verwanten, gezamenlijk de familie der *Exoasceeën* genaamd, behoort tot de groep der *Ascomycetes*, welke daardoor gekarakteriseerd zijn, dat zij sporen vormen inwendig in bepaalde cellen, waaruit deze sporen eerst ontsnappen als zij rijp zijn geworden. De cellen, waarin die sporen ontstaan, heeten « sporenblazen », « sporenzakken », « sporenbuizen » of « asci »; de aldus gevormde sporen heeten « ascosporen ».

Terwijl nu bij verreweg de meeste Ascomyceten de sporenblazen of asci, hetzij ieder afzonderlijk, hetzij in groepen vereenigd, in een hulsel omsloten zijn, en aldus eene soort van vruchtlichaam (perithecium of apothecium) vormen, ontbreekt zoo'n vruchtlichaam bij de Exoasceeën ten eenenmale; de asci of sporenblazen ontstaan rechtstreeks uit het mycelium en staan, ieder afzonderlijk, aan de oppervlakte van het plantendeel, waarin de zwam leeft.

De sporenblazen vormen zich altijd op bladeren of althans op organen, die naar hunnen oorspronkelijken bouw en hunne wijze van ontstaan als vervormde bladeren moeten worden aangemerkt, zooals dit met de vruchten het geval is. (Vergelijk hetgeen in Jaargang II op bl. 85-88 over « hongerpruimen » gezegd is.)

Het mycelium kan zich op tweeërlei wijze gedragen :

1° Het leeft in de weefsels der takken en twijgen of wel in het asgedeelte der knoppen; het overwintert aldaar, en verbreidt zich van daar uit in de weefsels der zich ontwikkelende bladeren, waarin het weldra vertakkingen zendt, die zich uitbreiden en zich in sterke mate vertakken tusschen de opperhuidscellen en de cuticula. De onder de cuticula verscholen myceliumdraden krijgen weldra eene menigte tusschenschotten, en ieder van de vierkante stukjes (cellen), waarin aldus deze draden uitéén vallen, groeit uit in eene richting, loodrecht op de bladvlakte, zoodat de cuticula er door wordt opgeheven en weldra doorbroken. Deze langwerpig geworden cel, die zich dus loodrecht op de bladoppervlakte verheft, wordt een sporezak of ascus. Als zij hare volledige grootte heeft bereikt, vormen zich uit den inhoud een achttal bolvormige sporen, die somwijlen reeds binnen den sporezak, door knopvorming zich vermeerderen, op de wijze zooals gistcellen doen; zoodat men ten onrechte gemeend heeft dat in de sporenzakken soms meer dan acht ascosporen gevormd worden. Het aantal oorspronkelijk in de asci gevormde cellen bedraagt nooit meer dan acht.

Boven wees ik er op, dat de myceliumdraden van Exoascus, welke zich onder de cuticula der bladeren uitbreiden, in verscheiden betrekkelijk korte stukken uiteénvallen, en dat ieder van deze stukken zich in een' sporenzak of ascus vervormt. Wèl ontwikkelt zich de eene ascus eerder dan de andere, maar toch vertoonen zich de vele asci of sporenzakjes,

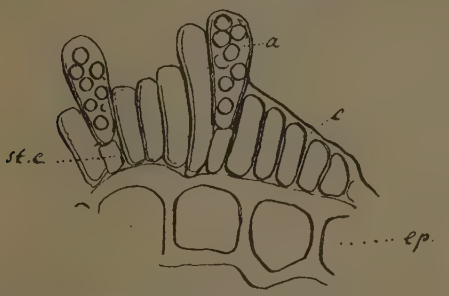

Fig. I. — Ascus- en sporenvorming van *Exoascus Pruni* op eene pruim. Zeer vergr. *ep* = opperhuidcellen, *c* = de door de ontstaande asci opgelichte cuticula. Alle asci verkeeren nog in ontwikkeling, met uitzondering van twee, waaraan men aan de basis eene steelcel (*st c*) opmerkt, terwijl de ascus acht sporen bevat. (Eenigszins gewijzigd naar Prillieux.)

die er tegelijk zijn, in grooten getale naast elkaar als harachtige aanhangselen der opperhuid, die op deze wijze een donsachtig voorkomen krijgt. En daar ieder deelstuk van het onder de cuticula gelegen mycelium zich in een' sporenzak verandert, kan er later van een mycelium in het door de zwam bewoonde blad niets meer gevonden worden, en wordt deze zwam alleen gerepresenteerd door een groot aantal sporenzakjes of asci, die als afzonderlijke plantjes naast elkaar op de oppervlakte van het blad gezeten zijn. (Fig. 1 en 2.)

Onder de Exoasceeën, die zich op de bovenbeschreven wijze gedragen, behooren o. a. de *Exoascus* soort, (*E. Pruni*), die de « hongerpruimen » (Zie « Tijdschrift over Plantenziekten «. II, bl. 85) veroorzaakt, alsmede de vele

soorten, welke aanleiding geven tot de vorming van heksenbezems (*Exoascus turgidus* bij berk; *E. Insititiae* bij pruimboom; *E. Cerasi* bij kersenboom, enz. enz.). Deze *Exoascus*-soorten overwinteren als mycelium in de inwendige

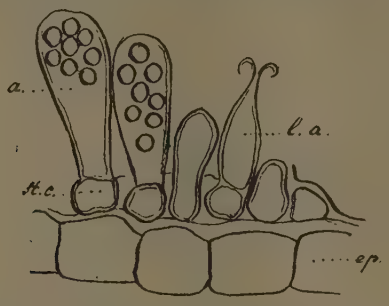

Fig. 2. — Ascus- en sporenvorming van *Exoascus deformans* op een perzikblad. Drie asci verkeeren in wording, twee zijn rijp, een derde (*l. a.*) is leeg, heeft m. a. w. zijne sporen uitgestort. (Beteekenis der letters *ep.*, *st. c.* en *a.*: Zie de verklaring van de vorige figuur. (naar Prillieux.)

weefsels der takken en twijgen. Verder behooren ook tot deze groep o. a. *Exoascus deformans*, die de krulziekte van de perzikbladeren veroorzaakt en *E. Tosquinetii*, die de bladeren en ook de schubben van de vrouwelijke katjes van den elzenboom misvormt. Hier overwintert het *Exoascus*-mycelium in het asgedeelte der knoppen. Het behoeft evenwel geen betoog, dat men tusschen die *Exoascus*-soorten, welker mycelium in de knoppen- en die welker mycelium in de takken en twijgen overwintert, geen scherpe grens kan trekken. Want het asgedeelte van de knoppen staat in onmiddellijken samenhang met de twijgen; en waar men vroeger het dikwijls moeilijk te ontdekken mycelium alleen maar in de knoppen aantrof, werd het later soms toch nog ook in de andere asgedeelten gevonden.

2° Naast de Exoasceeën met overwinterend mycelium

staan andere soorten, welker mycelium geheel en al in de bladeren leeft, en niet overwintert. Er komt dan in de bladweefsels voor 1° een gewoon mycelium, dat geene sporenzakken vormt, en dat langzamerhand, tegen den tijd van 't afsterven van het blad verdwijnt, en 2° een onder de cuticula levend mycelium, dat op de op bl. 84 en 85 beschreven wijze sporenzakjes (asci) vormt. Deze Exoasceeën veroorzaken opzwellingen aan en vlekken op bladeren. Tot de hier bedoelde groep behoort *Taphrina aurea*, die op bl. 89 van den 2^en^ jaargang van dit Tijdschrift is besproken, en bultige, aan de onderzijde goudgele blazen op de bladeren van populieren veroorzaakt.

Men heeft nu de Exoasceeën met een overwinterend mycelium in de knoppen of twijgen met den naam *Exoascus*, die zonder overwinterend mycelium met den naam *Taphrina* bestempeld; — maar zoodanige onderscheiding wil mij evenmin als Mej. Destrée (zie Tijdschr. over Plantenziekten, II, bl. 85) gewettigd toeschijnen, daar het zeer wel zijn kan en ook inderdaad voorgekomen is, dat van de eene of andere Exoasceënsoort, van welke men tot dus ver geen mycelium in takken of knoppen ontdekte, toch later zoodanig mycelium wordt aangetroffen. Dit kan des te lichter plaats vinden, omdat het mycelium der Exoasceeën niet altijd zoo heel gemakkelijk te ontdekken is.

Omtrent den bouw en de plaatsing der asci of sporenzakjes van de Exoasceeën wil ik nog 't volgende doen opmerken. Soms groeien de korte cellen, waarin de onder de cuticula aanwezige myceeldraden zich hebben gesplitst, op de boven beschreven wijze in haar geheel uit tot asci; bij andere soorten echter scheidt zich van de aldus ontstane langwerpige cellen het onderste gedeelte (de zoogenaamde « steelcel ») af, terwijl uit het bovenste, langere gedeelte de eigenlijke ascus of sporeblaas wordt, waarbinnen zich de ascosporen vormen. (Fig. 1 en 2.) —

Na deze uiteenzetting van den bouw en de leefwijze der Exoasceeën in 't algemeen, keer ik terug tot de Exoascus-soort, welke ik als de oorzaak der krulloten en heksenbezems van den cacaoboom beschouw, en die ik voorstel *Exoascus Theobromae*, *n. sp.* te noemen. Echter kan ik omtrent deze soort al zeer weinig meedeelen. Vooreerst vond ik van haar geen mycelium, alleen maar asci, waarvan sommige met ascosporen. Echter trof ik ze op slechts een tweetal der bladeren aan. Nu is het een bekend feit, dat men op bladeren of vruchten, die zonder eenigen twijfel door een *Exoascus* zijn aangetast, tijden lang in 't geheel geen sporeblazen vindt, wijl zij daarop eerst op zeer bepaalde tijden verschijnen. Vaak onderzoekt men bladeren van perzikboomen, die aan « krul » lijden, en die de eigenaardige ziekteverschijnselen in sterke mate vertoonen, zonder een spoor van asci erop te ontdekken, terwijl men op andere tijden den onderkant der bladeren ermee als bezaaid vindt. De mij gezonden krulloten waren in den drogen tijd afgeplukt. Waarschijnlijk zullen de sporeblazen zich vooral in den natten tijd vormen.

Maar het was niet zoozeer het geringe aantal der asci, die ik kon waarnemen, als wel de toestand, waarin deze verkeerden na de reis, die de krulloten van Suriname naar Nederland hadden gemaakt, welke het mij onmogelijk maakte, eene eenigszins nauwkeurige beschrijving ervan te leveren. Zij waren ineengeschrompeld, zoodat noch de vorm, noch de grootte kon worden vastgesteld. Ik kon geen steelcel ontdekken, maar durf niet beweren dat zij niet bestaat. In sommige der asci vond ik nog geene sporen, in andere een achttal, die waarschijnlijk bolrond waren geweest, maar door de werking van den spiritus niet geheel bolvormig waren gebleven. Ik moet aan latere onderzoekers, waarschijnlijk aan iemand, die op de plaats zelve zijn onderzoek in 't werk kan stellen, overlaten, eene nauwkeurige beschrijving te leveren van de tot dusver nog onbeschreven *Exoascus* soort.

Daar op de bladeren der krulloten zich de sporenzakken vormen, en de sporen, welke zich daarin ontwikkelen, weer aanleiding kunnen geven tot besmetting van gezonde knoppen, en daardoor weer tot het ontstaan van nieuwe krulloten, — zoo meende ik den volgenden raad te kunnen geven :

« De meest rationeele bestrijdingswijze zal altijd deze zijn, dat men met behulp van eene boomschaar zooveel mogelijk alle krulloten en heksenbezems uit de cacaoboomen knipt. Men moet daarbij altijd zorgen, dat men de krulloten en heksenbezems geheel afknipt, en bovendien nog een klein stukje (van bijv. een vingerlengte) van den normalen twijg, waarop die vast zit. Die afgeknipte krulloten late men echter niet op den grond liggen ; men verzamele ze trouw en verbrande ze. Men herhale deze handelwijze zoo vaak men nog weer krulloten ziet te voorschijn komen. Op deze wijze verwijdert men de parasitaire zwam, die de oorzaak van de krulloten is, uit de boomen, en moet men na korteren of langeren tijd de kwaal kwijtraken.

» Het komt mij voor dat in vele gevallen de door mij voorgestelde handelwijze zeer goed kan worden gevolgd ; in andere plantages zal het misschien minder goed gaan.

» Hoe algemeener het middel wordt toegepast in de districten, waar krulloten voorkomen, des te beter zal men er in slagen, de zwam voorgoed uit de buurt te doen verdwijnen.

» Daar verder cacaoboomen zeer dankbaar zijn voor verbetering in de afwatering, zal iedere verbetering in dit opzicht de boomen meer geschikt maken om weerstand te bieden tegen schadelijke invloeden ; en zoo zal ontwatering van den grond blijken, een *indirect* middel te zijn ter bestrijding van de krullotenplaag. Alléén door betere ontwatering echter zal men de kwaal niet kwijtraken ».

Op 25 Mei 1899 ontving ik een schrijven van het Bestuur

der « Nederlandsche Handelmaatschappij », waarin o. a. het volgende voorkwam :

« Omtrent de door U aangegeven bestrijdings-methode deelen onze agenten ons nog mede, dat deze, volgens bericht in de aldaar verschijnende couranten, door verschillende planters met succès wordt toegepast, voorzoover de ziekte der krulloten nog wordt aangetroffen, hetgeen op weinige plantages in verontrustende mate het geval is, uitgezonderd misschien in het Saramacca-district, waar drainingsomstandigheden van ongunstigen invloed zijn ».

Amsterdam, J. RITZEMA BOS.
29 Mei 1900.

Verklaring der platen.

Plaat 4. — Een heksenbezem van den cacaoboom, naar eene photographie van A. W. Drost, *a.b.* = de tak waarop de heksembezem zit; *c.* = jonge vrucht.

Plaat 5. — Een heksenbezem van den cacaoboom, naar eene photographie van A. W. Drost.

Plaat 6. — Een heksenbezem van den berkenboom, naar eene photographie van A. W. Drost.

Plaat 7. — Een eenjarige heksenbezem aan els, veroorzaakt door *Exoascus epiphyllus*; naar Tubeuf.

Plaat 8. — Een heksenbezem van den kersenboom, veroorzaakt door *Exoascus Cerasi*; naar Tubeuf.

Plaat 9. — Berkentwijgjes, met normale knoppen *q* en met door de werking van *Phytophus* abnormaal opgezwollen knoppen *p*. (naar eene photographie van A. W. Drost.)

Plaat 10. — Berkentakje met « kleine heksenbezempjes » veroorzaakt door *Phytoptus* (A.). Naar een photograhie van A. W. Drost.

NASCHRIFT BIJ HET OPSTEL

over

« SCHADELIJKHEID DER MEIDORENHEGGEN OM TUINEN EN AKKERS »

(in de vorige aflevering van dezen jaargang.)

Naar aanleiding van boven aangehaald opstel, maakt Prof. Oudemans te Arnhem, de beroemde kenner van onze inlandsche

zwammen, mij een paar opmerkingen, waarvoor ik hem mijnen dank betuig, en die ik niet aan onze lezers wil onthouden.

Op bl. 43 staat *Mortheira Mespili*; dit moet zijn *Morthiera Mespili*. Daar de naam *Entomosporium Lév.* reeds van 1845 dagteekent, en Fuckel — niet wetende dat dit geslacht bestond — in 1869 den naam *Morthiera* aan zwamsoorten gaf met dezelfde generieke eigenschappen als die, welke tot dus ver onder het geslacht *Entomosporium* werden gebracht, zoo moet verder volgens de algemeen aangenomen regelen der nomenclatuur de oudste geslachtsnaam worden gebruikt en niet de nieuwere. De zwam, die ik op bl. 43 *Morthiera Mespili* noemde, moet dus *Entomosporium Mespili* heeten.

Deze zwam tast niet slechts de *takken* en *twijgen* van mispel, pereboom enz. aan, maar allereerst de *bladeren*.

Ten slotte maakt Prof. Oudemans mij opmerkzaam op het voorkomen van eene roestzwam op de bladeren van den mispel en den meidoren, nl. *Aecidium Mespili D. C.*, die op den meidoren voorkomende, meestal *Aecidium Crataegi* of *Roestelia lacerata* wordt genoemd, en aanleiding geeft tot het doen ontstaan van *Gymnosporangium clavariaeforme* op de twijgen van *Juniperus communis*. Zoo kunnen tuinen en kweekerijen, waarin verschillende vormen van deze conifeersoort worden gekweekt, ziek worden door de nabijheid van meidoren.

Ik haast mij, deze opmerkingen van Prof. Oudemans ter kennisse van de lezers van mijn boven aangehaald opstel te brengen.

Amsterdam, 10 Juli 1900.

J. Ritzema Bos.

HET WIT VAN DE SCHORSENEEL.

(*Cystopus Tragopogonis* SCHROET.)

In de meeste werken over phytopathologie wordt niet of slechts ter loops gewag gemaakt van het *wit der schorseneel.* — Wellicht is zulks toe te schrijven aan het feit dat dit gewas meestal niet op groote schaal verbouwd wordt, zoodat bij voorkomende ziekte de er bij betrokken personen zich in vele gevallen de moeite niet getroosten daarover een deskundige te raadplegen; daarenboven wordt de schorseneel niet door alle tuinlieden gekweekt, zoodat natuurlijk de schade minder algemeen, en, in haar geheel genomen, minder belangrijk is, dan die welke b. v. door de aardappelziekte wordt veroorzaakt.

Uit mijne persoonlijke waarnemingen en uit de inlichtingen en vragen, die ik van verschillende zijden heb ontvangen, blijkt echter wel dat het wit der schorseneeren, althans in Vlaanderen, meer verspreid is dan men wellicht vermoeden zou : zoo werden mij door het wit aangetaste schorseneeren o. a. toegezonden uit Weelde-Merxplas (bij de Nederlandsche grens), Lier en Moll, drie ver van elkander gelegen gemeenten in de provincie Antwerpen; — uit Gent en verschillende naburige dorpen, uit Denderleeuw en Aalst en omstreken, en, nu onlangs nog, uit Kieldrecht, (bij de Nederlandsche grens), dus eveneens uit van elkander zeer verwijderde plaatsen in Oost-Vlaanderen; — verder uit een paar gemeenten uit West-Vlaanderen. — Daarenboven is het mij gebleken, dat, in nagenoeg al deze gevallen, de waargenomen ziekteverschijnselen geen uitzonderlijke, alleenstaande feiten waren, want telkens het *wit* in één tuin eener gemeente werd bespeurd, bleek uit verdere waarnemingen, dat het ook in andere tuinen van dezelfde streek niet ontbrak.

Van een anderen kant mag de schade, die door het *wit* aan de schorseneeren wordt toegebracht, beschouwd worden als

even erg, zooniet erger dan die welke b. v. *Peronospora* (*Phytophthora*) *infestans* bij den aardappel veroorzaakt.

Het wit der schorseneeren is dus voor de groententuinen een zeer gevaarlijke ziekte, die alle tuinlieden dienen te kennen, om haar des noods zooveel mogelijk te kunnen bestrijden.

*
* *

Reeds in het voorjaar, van half Mei tot half Juni, ziet men het « wit » verschijnen. — Bij den aanvang zijn het talrijke witte stipjes, die op de bladeren ontstaan. Die stipjes groeien weldra aan tot iets grootere, vrij goed afgeronde vlekjes van 1 tot 2 millimeter, en later worden zij nog iets grooter. Tevens neemt men waar, dat die vlekjes tot kleine verhevenheden uitgroeien, die nagenoeg als blaasjes uitzien. Ten gevolge van het groot aantal dezer blaasjes, die men gewoonlijk dicht bij elkander gezeten vindt, vloeien zij in vele gevallen ineen, vooral in de lengterichting der bladeren, en kunnen aldus aanleiding geven tot onregelmatige rijen van stippen, vlekken en strepen, die echter, hoe groot zij ook worden, toch immer slechts weinig boven de opperheid der bladeren uitsteken. Deze blaasjes, welke ook hun vorm zij, hebben bij den aanvang een glanzenden, melkwitten wand; later wordt deze geelachtig en barst de wand open, zoodat de vlekken nu veeleer meelachtig uitzien.

De aangetaste bladeren hangen weldra slap; de nieuwgevormde bladeren worden zeer spoedig op hunne beurt besmet, want de ziekte breidt zich met verbazende snelheid uit. De plant blijft gedurende geruimen tijd kwijnend en in vele gevallen sterft de nog jonge plant volkomen af. In andere gevallen echter ziet men de aangetaste planten nog herstellen : de zieke bladeren verdrogen en liggen plat tegen den grond aan, doch blijven nog geruimen tijd aan den wortelhals vastzitten; de nieuwe bladeren, die in den loop der maand Juli, vooral in hare tweede helft, gevormd worden, blijven in algemeenen regel

van het « wit » verschoond en aldus kan een besmette plant weer uitgroeien en, althans gedeeltelijk, de geleden schade inwinnen; meestal echter ontwikkelt de wortel, die het eenig verkoopbare en dus waarde hebbende gedeelte van de plant is, zich als het ware niet of slechts zeer onvolkomen, zoodat men zich wel eens gelukkig acht als een besmet perceel tuingrond een halve opbrengst geeft, daar het meer dan eens voorkomt, dat de oogst nauwelijks den arbeid van het rooien der wortels loont.

De tweejarige schorseneeren schijnen, over 't algemeen, van het « wit » niet te lijden te hebben.

* * *

Het wit der schorseneeren wordt teweeggebracht door eene zwam, *Cystopus Tragopogonis* Schroet (*C. cubicus* Lév.), die evenals de zwam der aardappelziekte tot de familie der Peronosporaceeën behoort.

Het mycelium van *Cystopus* leeft niet in de cellen, maar tusschen de cellen van het bladweefsel (in de intercellulaire ruimten) van de waardplant; het zendt in de cellen alleen korte vertakkingen, waarin zij slechts zeer ondiep doordringen; deze vertakkingen zijn zuigdraden of haustoriën, door middel van welke het mycelium zich ten koste van de levende cellen voedt.

Uit het mycelium ontstaan daarenboven, onder de opperhuid, andere korte vertakkingen, die enkelvoudig blijven : dit zijn de vruchtbare draden of hyphen, die aan hun top een rij of een keten sporen vormen. Deze sporen — conidiën of conidiosporen — zijn tweeërlei : de eind- of topspore van ieder keten is meestal grooter, samengedrukt kogelvormig, met zeer dikken kleurloozen wand; de andere sporen van iedere keten zijn kortcylindrisch met een dunnen wand en een verdikten ring in haar midden. Iedere spore is van de volgende door eene betrekkelijk zeer kleine tusschencel gescheiden. —

Vele takken met rijen of ketens conidiën ontwikkelen zich naast elkander, veroorzaken vooreerst een geringe uitzetting der opperhuid (waardoor de melkwitte blaasjes ontstaan) — en eindelijk doen zij de opperhuid openbarsten. Alsdan worden de conidiën in vrijheid gesteld.

Deze sporen zijn in staat onder gunstige voorwaarden (b. v. voldoende vochtigheid en warmte), onmiddellijk te kiemen, reeds na 2 of 3 uren gedurende den zomer, na 3 dagen soms in het najaar. Zij geven alsdan het aanzijn aan zwermsporen. d. w. z. sporen, die gedurende de eerste uren van haar bestaan zich zelfstandig bewegen kunnen door middel van trilharen of ciliën. Bij de hier besproken soort is ieder zwermspore voorzien van twee ongelijke groote ciliën, die zijlings geplaatst zijn. In een druppeltje water kunnen dergelijke zwermsporen zich vrij snel verplaatsen. De beweging der zwemsporen duurt echter over 't algemeen slechts korten tijd; daarna komt de spore tot rust, de trilharen worden daarbij gewoonlijk ingetrokken en de zwermspore kiemt: zij vormt een kiembuis, die in staat is in een nieuw blad te dringen en er de besmetting over te brengen.

Daar de conidiën zeer licht zijn en in zeer grooten getale worden voortgebracht, is het gemakkelijk te begrijpen waarom de ziekte zich met zulke verbazende snelheid kan voortplanten; de wind speelt daarbij natuurlijk een belangrijke rol.

Behalve de conidiën, die de spoedige verspreiding der ziekte gedurende den zomer teweegbrengen, bestaat nog een andere soort sporen, n. l. de eisporen of oosporen. Deze eisporen worden voortgebracht door hetzelfde mycelium als dat waarop de conidiën ontstaan, doch van binnen in het bladweefsel van de waardplant. De eisporen hebben een dikken, wrattigen wand en blijven in het bladweefsel besloten, tot het door den dood en de daaropvolgende langzame verrotting uit elkander valt. Eerst in het volgend voorjaar kiemen deze eisporen en geven dan, evenals de conidiën, het aanzijn aan zwermsporen, die alsdan het uitgangspunt worden van een nieuwe besmetting.

De conidiën meten in doorsnede 0,020 à 0,022 millimeter ; de eisporen 0,044 à 0,060 millimeter.

* * *

Cystopus Tragopogonis leeft niet allen op de schorseneer, doch ook op een aantal in 't wild groeiende planten uit de familie der Samengestelden of Composieten, — in de eerste plaats op andere soorten van het geslacht *Scorzonera*, die echter ten onzent niet voorkomen, en op soorten van het daarmede nauwverwante geslacht *Tragopogon*. (Boksbaard), b. v. op de inheemsche *Tragopogon porrifolius* en *Tr. pratensis*. Verder worden nog de volgende onkruiden als waardplanten van *Cystopus Tragopogonis* vermeld : soorten van het geslacht *Centaurea*, zooals *C. Jacea* (knoopkruid), *C. Scabiosa*, *Anthemis nobilis* (Roomsche kamille), *Artemisia vulgaris* (bijvoet), verscheiden *Cirsium*-soorten (1), o. a. *C. arvense* (stekelvederdistel), *C. lanceolatum* (speerdistel), *C. oleraceum* (moesvederdistel), *C. palustre* (kale jonker) ; — *Filago apiculata*, *F. arvensis*, *F. minima* en andere soorten van het geslacht *Filago* (viltkruid) ; — *Gnaphalium uliginosum* (moerasroerkruid), *Helichrysum arenarium* (een soort strobloem), *Pyrethrum* of *Chrysanthemum Parthenium*, enz.

Cystopus Tragopogonis komt voor van Mei tot October, veel meer echter, (zooals hooger werd gezeid), in het voorjaar dan in het najaar.

* * *

Men kan trachten het « wit » te voorkomen, en, is men daarin niet geslaagd, het te bestrijden.

---

(1) Men meende vroeger dat de *Cystopus*-soort, die op *Cirsium* voorkomt, verschillend was van *C. Tragopogonis* en had daaraan den naam van *C. spinulosus* gegeven (De Bary 1862). Zalewski heeft echter aangetoond dat het een zelfde soort is.

Uit den gang der ziekte is het volgende af te leiden :

1° Neem, waar het mogelijk is, van het begin af der ziekte, de aangetaste bladeren weg, en verbrand die.

2° De verdroogde bladeren, (die de eisporen bevatten en dus voor de voortzetting der ziekte in het volgend jaar zoo gevaarlijk zijn) moeten zorgvuldig weggenomen en verbrand worden. Wie die bladeren als waardeloos laat liggen, stelt zich eenvoudig aan een nieuwe besmetting van de volgende culturen bloot.

3° Houd een waakzaam oog op het onkruid in de onmiddellijke omgeving van uw tuin. Misschien wordt er van daaruit ieder jaar de ziekte aangebracht. Het onkruid uitroeien is trouwens altijd aan te bevelen, want het is dikwijls een middelpunt van besmetting, ook voor andere ziekten voor de gekweekte gewassen.

4° Wacht zoolang mogelijk alvorens op een perceel, waar thans schorseneeren gekweekt worden, weer hetzelfde gewas te zaaien.

Als rechtstreeksche bestrijdingsmiddelen kan ik voorloopig alleen het gebruik van Bordeauxsche pap aanbevelen (die met kalk, ofwel die met soda). Tweemaal heeft men door hare aanwending, die ik als proef had aangeraden, zeer voldoende uitslagen bekomen. Naar mijne meening zouden zij nog veel gunstiger geweest zijn, indien men een eerste bespuiting met Bordeauxsche pap had uitgevoerd, op het oogenblik dat de eerste ziekteverschijnselen zich voordeden. Het moet aan den tuinman overgelaten worden te oordeelen of en wanneer hij een tweede bespruiting noodig acht.

Ik zou dankbaar zijn indien men mij bij het nemen van dergelijke proeven over de bekomen uitslagen wilde inlichten.

G. Staes.

DE VOEDING DER BONTE KRAAI.

(*Corvus Cornix.*)

(Vervolg.)

Alvorens de uitslagen te bespreken, die door de beide genoemde onderzoekers HOLLRUNG en RÖRIG bekomen zijn, vestigen wij de aandacht op dit feit, dat alleen die kraaien, welke gedurende de herfst- en wintermaanden, van half October tot half Maart, onderzocht werden, inlichtingen kunnen verschaffen over de schade en het nut, die zij ten onzent kunnen veroorzaken; immers alleen gedurende dit tijdvak verblijft de bonte kraai ten onzent, zoodat wij geen rekening dienen te houden met het grootere voordeel, dat zij 's zomers zou kunnen stichten. Voor 't overige mogen wij aannemen, dat de uitkomsten, die in Duitschland verkregen zijn, ook voor België en Nederland juist zijn.

De onderzoekingen van Prof. Dr. HOLLRUNG, bestuurder van het proefstation voor plantenziekten van de Landbouwkamer der provincie Saksen te Halle a. S. (Zuid-Duitschland) hadden vooral ten doel gegevens te verzamelen betreffende den roek (*Corvus frugilegus*)(1). Echter werden bij gelegenheid ook magen van andere kraaiensoorten — en daaronder vooral de bonte kraai — onderzocht.

Aldus werd in 1897 door HOLLRUNG de inhoud van de maag bij 18 bonte kraaien bepaald, wat den volgenden uitslag gaf:

ééne (1) maag was ledig;

vijf (5) bevatten uitsluitend overblijfselen van plantaardigen oorsprong;

---

(1) De uitslagen dier onderzoekingen zijn verschenen in het *Jahresbericht über die Thätigkeit der Versuchsstation für Pflanzenschutz* (vroeger *für Nematodenvertilgung und Pflanzenschutz*) der Landwirthschaftskammer für die Provinz Sachsen zu Halle a. S. — 7e Jaargang 1895 en volgende.

acht (8) bevatten plantaardige overblijfselen en onbeduidende hoeveelheden insecten of onschadelijke insecten, of zelfs nuttige insecten;

in de vier (4) overige magen kwamen eveneens voorwerpen van plantaardigen oorsprong voor, doch tevens enkele overblijfselen van schadelijke dieren, n. l. van 1 muis, 3 aardrupsen (*Agrotis segetum*) 4 oorwormen (*Forficula*), 1 *Phytonomus punctata* en 1 *Lepyrus binotatus*; deze beide laatste zijn weinig belangrijke snuitkevers, waarvan de mogelijke schade al zoo gering zal zijn. — Daar tegenover vond HOLLRUNG, in al die magen samen, meer dan 600 tarwe-, gerste- en haverkorrels, alsmede 38 zaden van aalbessen.

In het Jahresbericht 1897 werd niet aangeduid, wanneer de onderzochte bonte kraaien gedood waren, hetgeen trouwens voor Halle a. S. en de omgeving weinig belangrijk is, daar zij gelegen is binnen het gebied, waar deze kraaiensoort gansch het jaar door verblijft; voor ons integendeel zou het nuttig en leerrijk geweest zijn, omdat het niet onmogelijk ware, dat de magen met overblijfselen van schadelijke dieren voortkwamen van kraaien, die gedood werden b. v. in den zomer, d. w. z. op een tijdstip dat zij ten onzent niet meer verblijven: in welk geval, om hooger gemelde reden, natuurlijk geen rekening ermede diende gehouden te worden.

In 1898 werden door HOLLRUNG 11 bonte kraaien onderzocht, waarvan tien gedood waren van 30 Januari tot 18 Maart en één op 8 Juni. Deze laatste was tevens de eenigste, waarvan de maag uitsluitend dierlijke overblijfselen bevatte, n. l. 1 poppenroover (*Calosoma*), 10 meikevers, 1 gouden tor (*Cetonia aurata*) en 1 *Cleonus cinereus* (een snuitkeversoort); daarvan dient *Calosoma* als een nuttig insect beschouwd te worden, *Cleonus*, als vrij onschadelijk, terwijl de gouden tor en vooral de meikever schadelijke dieren zijn. — Dit individu (geschoten op 8 Juni) is echter voor ons van weinig belang, daar de bonte kraai op dat tijdstip ten onzent niet meer voorkomt.

Van de 10 bonte kraaien, die gedurende de wintermaanden gedood waren, bevatte de maag :

bij 5 (vijf) uitsluitend plantaardige overblijfselen ;

bij de 5 (vijf) overige ook plantaardige overblijfselen, doch daarenboven vond men bij 1 (een) een stuk spekzwoord, bij 2 (twee) onbeduidende hoeveelheden insecten en bij de 2 (twee) andere de volgende schadelijke dieren : 8 ritnaalden, 5 grauwe rupsen en 2 oorwormen, alsook 6 *Otiorynchus ligustica*, een snuitkeversoort, die echter voor den landbouw al zeer weinig belangrijk is.

Het is waar dat hier slechts weinige magen zijn onderzocht geworden, zoodat het vermetel zou zijn uit hun inhoud reeds gevolgtrekkingen te willen afleiden ; maar het kan niet geloochend worden, dat de bekomen uitslagen de bonte kraai in een weinig gunstig licht stellen wat hare wintervoeding aangaat.

* * *

Prof. RÖRIG, vroeger hoogleeraar aan het Landbouwinstituut der Universiteit te Koningsberg in West-Pruisen, thans te Berlijn, heeft in 1897 de gelegenheid gehad vele bonte kraaien te onderzoeken, nl. 658 en daarenboven 60 zwarte kraaien, die zooals wij hooger zeiden, met de bonte volkomen overeenstemmen, wat zeden en voeding betreft. (1)

Van deze 718 magen, waren 52 ledig, zoodat eigenlijk van 666 magen de inhoud bepaald werd.

« De tijdruimte van een jaar, gedurende hetwelk de onderzoekingen werden gedaan, verdeelde ik in 4 tijdvakken, die wel is waar ongelijk groot zijn, maar die ieder overeenstemmen met bepaalde tijdvakken van het landbouwbedrijf.

---

(1) G. RÖRIG. — *Untersuchungen über die Nahrung der Krähen*. Berichte des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Königsberg i. Pr. Mitteilungen aus den landwirtschaftlich-physiologischen Laboratorium, 1898, bl. 35.

Het eerste is het wintertijdvak ; het gaat van 13 November tot 4 Maart ; het 2e tot op den dag, dat ik de eerste melkrijpe graankorrels aantrof, n. l. op 4 Juli ; het 3e strekt zich uit tot 30 September, daar ik in de maag van een kraai, die op 1 October gedood werd, de eerste gekiemde rogge vond, en het laatste tijdvak neemt dan het overige van het jaar in, n. l. van 1 October tot 12 November. »

Wij zullen hier doen opmerken dat het 1e en het 4e tijdvak samen (van 1 October tot 4 Maart) nagenoeg overeenstemmen met den tijd, gedurende dewelke de bonte kraai ten onzent ook verblijft, zoodat de verkregen uitkomsten ook voor ons als geldig kunnen aangezien worden.

Prof. RÖRIG komt, door een tamelijk ingewikkelde berekening, tot de slotsom dat de bonte kraai meer nut dan kwaad sticht. « Aldus blijft een kapitaal van 1600 mark (nagenoeg 2000 fr of f. 950) over, dat voor de landbouwers eener streek waarin 666 kraaien gedurende een jaar leven, behouden wordt ».

Zelfs wanneer men geneigd is de door RÖRIG gemaakte ramingen en berekeningen en de door hem uitgesproken meening als juist te beschouwen, dan kan zulks echter slechts waar zijn, wanneer men de voeding van de kraai gedurende het heele jaar in aanmerking neemt, want uit de door RÖRIG medegedeelde cijfers blijkt wel, dat het voedsel van dit dier zeer afwisselt, wat zijne samenstelling betreft naar gelang van de jaargetijden.

Immers, terwijl in de tijdvakken 1 en 4 — dus van 1 October tot 4 Maart, — op 406 kraaien, 146 worden aangetroffen, die uitsluitend plantaardig voedsel hebben opgenomen, tegen 78 waarvan de maag alleen dierlijk voedsel bevatte, zijn de verhoudingen van de tijdvakken 2 en 3 — dus van 5 Maart tot 31 September — gansch anders : op 312 kraaien hebben slechts 29 uitsluitend plantaardig voedel en daarentegen 121 alleen dierlijke stoffen gebruikt.

De volgende tabel zal ons toelaten de verschillen tusschen de jaargetijden nog beter te doen uitkomen.

Inhoud der magen.	Aantal kraaien	
	406 1e en 4e tijdvakken van 1en Oct. tot 4 Maart.	312 2e en 3e tijdvakken van 5 Maart tot 30 Sept.
A. Plantendeelen waaronder :	**2,386.8 gram.**	**714.5 gram.**
Tarwe	748.3 gram.	88.5 gram.
Rogge	405.5 »	89.5 »
Haver	103 »	21 »
Gerst	72 »	84 »
Andere zaden	209.4 »	142 »
Aren	182.6 »	36 »
B. Dierlijk stoffen waaronder :	**1,295.2 gram.**	**930 gram.**
Muizen	296 »	126.5 »
Insecten	232.5 »	578.5 »
Visch	182.5 »	68.5 »
Vleesch	453 »	86.5 »

De schade, die de bonte kraai teweeg brengt, door het eten van graan en andere zaden (waaronder mais, boekweit erwten, enz.) is echter veel grooter dan de medegedeelde cijfers schijnen aan te duiden. Immers van de tarwe waren reeds 197 gram en van de rogge 101 gram gekiemd, zoodat ieder dier korrels een plant voorstelt, waarvan de opbrengst tevens vernietigd wordt. Wat de aren betreft, die wel voor het overgrootste gedeelte van graanmijten zullen geroofd zijn, ook voor deze moet de schade aanzienlijk hooger gesteld worden, daar bij dit rooven vele aren worden stuk gebeten, waarvan talrijke korrels dan ten gronde vallen en voor den landbouwer verloren zijn.

Daarentegen dient opgemerkt te worden dat de muizen, wel is waar schadelijke dieren zijn, waarvan het dooden voorzeker voor den landman voordeelig is; maar de muizen, die door de kraaien bemachtigd worden, zijn volgens herhaalde gedane waarnemingen over 't algemeen zwakke en ziekelijke exemplaren waarvan vele toch den winter niet zouden overleven, of zich niet zouden voortplanten, zoodat het aldus teweeggebrachte voordeel eerder te hoog dan te laag zal geschat worden.

Onder de insecten, die gedurende de wintermaanden door de kraaien vernield worden, komen een aantal schadelijke soorten voor, doch men zou zich deerlijk vergissen indien men aannam dat de 232,5 gram insecten die gedurende de wintermaanden in de magen van bonte kraaien werden aangetroffen uitsluitend uit schadelijke soorten bestond: eenige daarentegen zijn werkelijk nuttig; andere, in niet gering aantal, leveren geen belang voor den landbouw op, zoodat het dooden ervan niet ten voordeele van de kraaien kan aangehaald worden.

Wat de vischoverblijfselen in de magen der kraaien betreft, ziehier wat RÖRIG daar over zegt: « Ofschoon waarnemingen, dat kraaien ook levende visschen met gemak weten te bemachtigen, niet al te zeldzaam zijn, zullen wij deze immer alleenstaande vergrijpen daarom nog niet voor zeer schadelijk houden. Veelmeer zullen de in de magen aangetroffen overblijfselen in hoofdzaak van zulke visschen afstammen, die op de oevers van meren en stroomen zijn aangespoeld of van visschers op het strand zijn achtergelaten. »

Wij zullen hier niet op aandringen, doch nochtans doen opmerken dat het vangen van visch toch niet heel en al buiten rekening dient gelaten te worden.

Het vleesch zal wel in de meeste gevallen van reeds doode dieren en van afval voortkomen; dat levert echter voor den landbouw al weinig voordeel op. Het blijkt echter dat de bonte kraai ook wel eens levend wild doodt: overblijfselen van

drie hazen en een konijn werden in magen aangetroffen gedurende dit wintertijdperk.

Vergelijken wij nu de cijfers der verschillende stoffen, die de voeding der bonte kraai gedurende de zomermaanden (5 Maart tot 30 September) uitmaken : deze schijnen inderdaad voor haar gunstig te zijn; de plantendeelen worden nu in veel geringere mate aangetroffen, terwijl onder de dierlijke stoffen de insecten een overwegende rol innemen; alleen dient hierbij gevoegd te worden dat in het voorjaar de bonte kraai liefhebster van fazanten-, patrijzen- en andere eieren blijkt te zijn, hetgeen natuurlijk minder voordeelig is.

Trouwens RÖRIG zelf heeft het groot verschil tusschen de zomer- en de wintervoeding ingezien :

« Ongeveer de helft door mij onderzochte kraaien hadden tevens plantaardige en dierlijke stoffen verteerd; slechts 175 of 26.2 % hadden uitsluitend plantendeelen in de maag en het is kenschetsend voor de verdeeling van den aard der voeding in de verschillende jaargetijden, wanneer wij zien, dat in herfst en winter, dus van 1 October tot 4 Maart, niet minder dan 146 kraaien, in lente en zomer daarentegen slechts 29 kraaien zich met zuiver plantaardig voedsel vergenoegd hebben ».

« Terwijl in den winter slechts een gering gedeelte (3.3%) van de voeding uit insecten bestond, steeg het verbruik ervan in het voorjaar zeer aanzienlijk, daar het in het tijdverloop van 5 Maart tot 4 Juli 36,8% van de opgenomen spijzen uitmaakt. Ook in den zomer bedraagt het nog meer dan een vierde (25.6%) der voeding, om in den herfst (na 1 October) tot 8.3 % te dalen... »

*
* *

In de « Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte » (Erster band, Heft 1. 1900) schrijft RÖRIG, dat hij thans bezig is met een omvangrijk onderzoek over de verhouding der kraaien tot den

landbouw en dat hij daartoe over ongeveer 5000 exemplaren beschikt. Wij zien zijne uitkomsten met verlangen te gemoet. — Intusschen deelt hij den inhoud mede van de maag bij 4 bonte kraaien, die hem uit Galicië waren gezonden en op 30 December 1898 werden gedood: ééne (1) was ledig, de drie anderen bevatten steentjes en: 5 gram haver, 4 gr. oud vleesch, — 7 gram tarwe, — 5.5 paardenmest.

Wij zullen nu in de volgende aflevering de uitkomsten van ons eigen onderzoek mededeelen.

G. Staes.

DE ERWTENKEVER EN ZIJNE BESTRIJDING.

(*Bruchus Pisi.*)

Erwten worden in sommige streken op groote schaal aangebouwd : niet alleen leveren zij, naast het erwtenstroo dat als veevoeder waarde heeft, hare zaden, die als voedsel van den mensch hooggeschat worden, maar tevens bezitten zij, evenals andere Vlinderbloemige gewassen, de kostbare eigenschap de stikstof der lucht op te nemen en tot organische verbindingen te verwerken, zoodat zij den grond aan stikstof eerder verrijken dan verarmen. Daar nu de stikstof juist die meststof, is waarvan de prijs het hoogst is, zal eenieder wel het groote belang van het kweeken van erwten, niet slechts in den moestuin, doch tevens als landbouwvrucht, inzien. Zij bekleeden dan ook, in de voor hare cultuur geschikte gronden, een plaats in de vruchtopvolging, die moeilijk door een andere landbouwvrucht kan ingenomen worden.

De erwt heeft echter van sommige ziekten, die door zwammen worden veroorzaakt, en van den aanval van zekere dieren te lijden, zoodat wel eens hare cultuur op

sommige plaatsen niet meer loonend is en dus moet verlaten worden.

Tot de ziekten, die door zwammen worden teweeg gebracht, behooren o. a. de echte meeldauw (*Sphaerotheca Castagnei* Fckl.), de valsche meeldauw (*Peronospora Viciae* D.By.), het erwtenroest (*Uromyces Pisi* D.By.), *Ascochyta Pisi* Lib., waarvan in dit Tijdschrift reeds spraak is geweest(1). enz.

Onder de dierlijke vijanden van de erwt dienen genoemd te worden : een paar bladluizen (*Siphonophora Ulmariae* Schrk. en *Aphis Papaveris* Fb.) een blaaspoot (*Thrips cerealium* Halid.) een aardvloo (*Haltica ruſipes* L) de roode spin (*Tetranychus telarius*), een vliegenlarve (*Phytomyza Pisi* Kalt.) verscheidene rupsen van uilen, zooals de erwtenuil (*Mamestra Pisi* L) en andere, een paar snuitkevers (*Sitones lineatus* L en *S. tibialis* Hbst) en in de allereerste plaats de erwtenkever (*Bruchus Pisi* L.) Dit laatste insect is, vooral in de provincie Brandenburg (Duitschland) oorzaak dat op sommige plaatsen men van de vroeger rijkelijk winstgevende cultuur der erwt heeft moeten afzien.

Prof. Frank is, door tusschenkomst van de « Landwirthschaftskammer » dier provincie, in staat gesteld geworden over de verspreiding en de levenswijze van den erwtenkever en de door hem teweeggebrachte schade vele inlichtingen te verzamelen, alsook eenige proeven te nemen. Hij heeft de uitslagen van zijn onderzoek heden uitgegeven en tevens daarbij aangeduid de verschillende thans gevolgde methoden om den kleinen vijand te bestrijden. — Uit deze verhande-

---

Zie : W. W. Schipper. — *Is er bij 't hardkoken van erwten een sterkere ontwikkeling van den celwand in 't spel ?* — Tijdschr. o. Plantenz. 3e Jaarg. 1897. blz. 1. — *Een der oorzaken van 't verschijnsel, dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen.* Id. id. blz. 38 met Plaat 3.

ling, die uit meer dan een oogpunt belangrijk is, zullen wij het bijzonderste samenvatten, met enkele aanmerkingen van onzentwege. (1)

* * *

De erwtenkever behoort tot de groote familie der snuitkevers, die zoovele schadelijke dieren bevat. De snuitkevers of Curculioniden zijn over 't algemeen gemakkelijk te herkennen aan den kop, die tot een langeren of korteren snuit is verlengd, waarop aan weerszijde de dikwijls knievormig gekromde sprieten zijn ingeplant. Het geslacht *Bruchus*, waarvan de erwtenkever een der vertegenwoordigers is, staat echter als het ware op de grens van de familie der snuitkevers, want bij *Bruchus* is de snuit reeds zeer kort en daarbij vrij breed, zoodat de gelijkenis met andere geslachten der Curculioniden niet onmiddellijk in 't oog springt. (2)

Bij *Bruchus* is de lichaamsvorm bijna vierhoekig-rond en de dekvleugels laten een gedeelte van het achterlijf onbedekt. Tevens zijn alle *Bruchus*-soorten gekenschetst door hare levenswijze: deze kevers doorloopen gansch hunne ontwikkeling in de zaden van planten; vooral komen veel soorten voor in zaden van Vlinderbloemigen (Papilionaceën of Leguminosen), zooals boonen, wikken en talrijke andere, hoogst waarschijnlijk, omdat men bij deze familie vele planten met groote zaden aantreft, die aldus de noodige ruimte tot de ontwikkeling van de kevers aanbieden.

---

(1) Prof. Dr Frank. — *Der Erbsenkäfer, seine wirthschaftliche Bedeutung und seine Bekämpfung.* — Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte. Erster Band, Hoft 1, bldz. 86, met 1 plaat. — Berlijn 1900.

(2) Dit is zelfs de reden, waarom in de moderne boeken over entomologie, de familie der Bruchiden gewoonlijk afgezonderd wordt van die der Curculioniden. De Bruchiden worden dan beschouwd als verwant met de Chrysomeliden (Bladkevers of Goudhaantjes). G. S.

De erwtenkever, *Bruchus Pisi* L. is lang-eivormig, zwart, met vlekken die vrij dicht met witgrauwe haren zijn bezet. De vier eerste leden der sprieten, de voeten en schenen der voorpooten, alsook meestal de voeten en het eraangrenzende gedeelte van de schenen der middelste pooten zijn roodachtig.

De erwtenkever leeft uitsluitend in de zaden van de erwt. De *Bruchus*-soorten die in andere vlinderbloemige gewassen voorkomen, mogen niet met den erwtenkever verward worden. Zelfs de soorten, die in nauwverwante planten als boonen, wikken en linzen leven, hebben met den erwtenkever niets te maken. (1)

* * *

Het is niet moeilijk de beschadiging, die de erwtenkever veroorzaakt, te onderscheiden van beschadigingen, die door andere insecten aan de zaden worden teweeggebracht. Een door Bruchus bewoonde erwt vertoont op 't oogenblik dat de peulen gedorschen worden, uitwendig geene wonde of vreterij; zij is volkomen glad en goed gevormd, maar zij vertoont ergens eene nagenoeg cirkelronde vlek van 2 tot 2.5 millimeter doorsnede, die door eene meer blauwachtige grauwe kleur op de natuurlijke helgele kleur afsteekt. Onder die vlek bevindt zich een cirkelronde holte, waarover de zaadhuid ongeschonden uitgespannen is gebleven als een trommelvel. Juist doordat de zaadhuid op die plaats zich boven een holte bevindt, in stede van boven de harde zaadmassa, is de kleur grauwachtig. In de ronde holte bevindt zich, zoolang zij door de zaadhuid gesloten is, de erwtenkever, die er nauwe-

(1) Men zie echter onze aanmerking op bladz. 114.

lijks plaats genoeg heeft om met tegen het lichaam opgetrokken pooten onbeweeglijk te zitten. Die holte is gedurende zijne ontwikkeling door het insect zelf gevreten geworden, nadat het als eene, zeer kleine larve uit het ei was te voorschijn gekomen. Deze is daarbij zeer spaarzaam en zorgvuldig te werk gaan : zij heeft maar juist de vereischte hoeveelheid voedsel weggenomen om het tot den toestand van volkomen insect te kunnen brengen; zij heeft maar juist de ruimte genomen, die haar volstrekt noodig was en zij heeft daarenboven de zaadhuid ongeschonden gelaten, waardoor als het ware hare «wieg» voor de buitenwereld afgesloten wordt.

Bij het einde van den winter of bij het begin der lente bevrijdt de erwtenkever zich zelf uit zijne te eng geworden wieg; hij bijt de zaadhuid rondom los, zoodat het dekseltje los komt en zoodra dit gebeurt, verlaat de kever zijne woning. Zulke erwten vertoonen dan een ledige, opene, nagenoeg cirkelronde, van binnen rond gewelfde holte.

* * *

De beschadingen, die andere insecten aan de erwt toebrengen, zijn immer onregelmatig en daardoor steeds gemakkelijk te onderscheiden. Zoo b. v. leven de rupjes van de erwtenbladrollers (*Grapholitha dorsana* F. en *G. nebritana* Treitschke) eveneens in de peulen der erwt en vreten er aan de zaden. Dikwijls genoeg gebeurt het dat bij het doppen van erwten, men in de peulen deze rupsjes aantreft; zij hebben een lichtgroene of oranjegele kleur en een bruinen of zwarten kop, terwijl tevens de rugzijde van het voorborststuk en een gedeelte van het laatste lid van 't lichaam bruin of zwartgekleurd zijn; de erwten vertoonen dan uitgevreten groeven en plaatsen, waar geknaagd werd; bij deze vreterij werd, daar zij van buiten af plaats had, de

zaadhuid niet gespaard en de rupsen bevinden zich niet *in*, maar *aan de oppervlakte* van de erwt. Tevens treft men in dergelijke peulen spinsel aan, dat de overschotten der aangevreten erwten vereenigt en waarin tevens de uitwerpselen vast zitten, die als grof meel uitzien. Dergelijke peulen worden veelal vroeger dan gewoonlijk rijp; dan gaan zij open en de nu volwassen rups verlaat hare woning en gaat zich in den grond inspinnen om er als pop te overwinteren (1). In de erwten blijven de erwtenrollers nooit den winter doorbrengen, zooals de erwtenkever het wel doet.

* * *

Wanneer erwten door *Bruchus pisi* erg aangetast zijn, verliezen zij een groot deel harer waarde en zijn wel eens niet meer te verkoopen, wanneer het aantal der kever bevattende erwten zoo groot wordt, als soms voorkomt. In streken, waar de erwtenkev erplaag heerscht, in zulk geval kunnen de erwten alleen nog als veevoeder gebruikt worden.

Frank haalt verschillende mededeelingen van landbouwers aan, waaruit blijkt dat de schade zeer groot kan worden, zoo groot zelfs dat het kweeken van erwten verlies oplevert en van deze cultuur in sommige streken moet afgezien worden.

Het ten-honderd door erwtenkevers bewoonde erwten

---

(1) Uit deze poppen komen dan in het voorjaar de vlinders te voorschijn, die, altijd even na zonsondergang, wel eens in grooten getale om de erwtenbloesems rondvliegen. De wijfjes leggen één, twee, ten hoogste drie eitjes op eene nog zeer jonge peul of zelfs op een vruchtbeginsel der bloem. Veertien dagen later komen de rupsjes uit de eitjes te voorschijn, boren zich in de peulen in en beginnen hare vreterij. Iedere rups tast zoo twee of drie erwten aan, waarvan zooals boven gezeid werd, de overschotten met de uitwerpselen der dieren door spinsel worden vereenigd.

is natuurlijk zeer verschillend volgens de streken en de jaren; de mededeelingen geven echter meestal een aanzienlijk cijfer aan, hetgeen niet te verwonderen is, daar de landbouwer, wanneer de schade gering is, zich de moeite niet geeft er naar om te zien; alleen wanneer het verlies groot wordt, wordt er tevens aandacht aan geschonken. Dit is de verklaring waarom de ramingen, die aan FRANK zijn gezonden, meestal zeer hoog zijn, ja zelfs wel eens 100 % bedragen zooals in 1898 voor Damsdorf bij Bütow, voor Rehfeld bij Berlinchen, Neumark, voor Gleissen in het distrikt Frankfurt a. O. Natuurlijk moet het dikwijls voorkomen dat de schade minder dan 1 % bedraagt.

* * *

Men kan zich de vraag stellen of de kiemkracht der door kevers bewoonde erwten verminderd of vernietigd is.

« Wanneer men, zonder een kiemproef te doen, slechts naar het uitzicht de keverbevattende erwten wilde oordeelen. zou het moeilijk zijn voorop iets over de kiembaarheid te zeggen. Want van den eenen kant is door de betrekkelijk groote holte, die de kever in het zaad gemaakt heeft, een niet onaanzienlijke hoeveelheid stof voor dit zaad verloren gegaan. Van den anderen kant echter zijn voor 't overige die aangetaste erwten zoo volkomen en gezond ontwikkeld, dat zij, wanneer men met de erin bestaande holte geen rekening houdt, in geenerlei wijze van de beste en rijpste zaden te onderscheiden zijn.

Het is alleen de ligging van de « keverwieg », — zooals Frank op zeer eigenaardige wijze de door den kever bewoonde holte noemt — die beslist of de erwt hare kiemkracht al of niet behouden heeft. Zooals men weet, bestaat het erwtenzaad in hoofdzaak uit de twee halfkogelvormige zaadlobben of cotyledonen, die met hare vlakke zijden

tegen elkander aanliggen. De eigenlijke kiem, namelijk het wortelje en het toekomstig stengeltje, waaruit de nieuwe erwtenplant zal groeien en dus verreweg het belangrijkste gedeelte van het zaad, is vrij klein. Slechts wanneer de kiem ongeschonden is gebleven, kan het zaad tot een nieuwe plant aanleiding geven. Daarentegen verdragen erwten en andere Vlinderbloemigen het wegnemen van vrij groote gedeelten der zaadlobben, die slechts voorraadkamers voor de jonge plant zijn, zonder daarom hare kiemkracht te verliezen; niettegenstaande deze verminking ontwikkelt zich de kiem tot een kleine plant, die alleen maar wat trager groeit, en des te trager maar gelang men een grooter gedeelte der zaadlobben heeft weggenomen. — Wanneer men nu aangetaste erwten onderzoekt om te zien waar de holte zich bevindt, dan treft men er een aantal aan, waar deze op de plaats van de kiem is aangelegd geworden en waarvan dus onvermijdelijk het kiemvermogen verloren is gegaan; maar van den anderen kant zijn ook vele zaden, waarbij de holte ver van de plaats (1) van de kiem gelegen is en waarvan dus de kiem ongeschonden is bewaard gebleven. Er dient hierbij opgemerkt te worden dat, voor zoover de waarnemingen strekken, het insect geen bijzondere geschiktheid schijnt te bezitten om de gevaarlijke plaats (waar de kiem ligt) te vermijden en de zaadlobben te verkiezen. Nochtans zou men zulks *à priori* kunnen verwachten hebben, want het insect zou natuurlijk voordeel hebben het leven van de kiemen te sparen, die alleen nieuwe erwtenplanten en dus bloemen kunnen leveren, waarop het zijne eitjes zal kunnen leggen. (2)

---

(1) Deze plaats is uitwendig gemakkelijk te herkennen door haren driekanten vorm en hare bleekere kleur.

(2) Er is dus naar ons oordeel geen reden om met Frank aan te nemen, dat hier « een wederzijdsche verdraagzaamheid van twee met elkander

Wat er nu ook van zij, de ondervinding heeft geleerd dat het kiemvermogen bij keverbevattende erwten toch niet zoo gering is, dat zij tot het uitzaaien niet meer zouden kunnen gebruikt worden.

Zoo schreef een landbouwer : « De door kever bewoonde erwten zijn gedeeltelijk nog kiemkrachtig ; ik vond bij herhaalde proeven nagenoeg steeds hetzelfde resultaat, nl. op 100 erwten ; omstreeks 50 met gezonde, krachtige kiem, 25 met ziekelijke ontwikkeling en 25 onbruikbaar of niet gekiemd. »

Frank zelf nam de volgende proef : 100 erwten werden uitgelezen, waarin de kever nog aanwezig was en 100 erwten, die reeds door het insect verlaten waren. Op 13 April werden zij te kiemen gelegd. Op 20 April waren van de eerste groep 40, van de tweede groep 34 gekiemd.

Beide proeven bewijzen dat het kiemvermogen der aangetaste erwten, in 't algemeen afgenomen is, zonder nochtans gansch verdwenen te zijn; de vermindering is echter groot genoeg om, voorzichtigheidshalve, de hoeveelheid uit te zaaien erwten iets te vermeerderen, wanneer met weet dat, onder de zaden aangetaste erwten voorkomen.

---

gemeenschappelijke levende wezens, een soort symiobse bestaat, zooals in vele andere gelijkaardige gevallen in de natuur. » Immers, in de gevallen van *symbiose*, heeft het gemeenschappelijk samenleven van twee verschillende wezens, hetzij twee verschillende dieren, hetzij twee verschillende planten, hetzij een dier en een plant, immer tot doel elkander, wederkeerig diensten te bewijzen. — In het geval van den erwtenkever wordt de erwt gedeeltelij k uitgevreten en verliest daarbij dikwijls haar kiemvermogen; de erwt heeft dus volstrekt geen voordeel, doch alleen nadeel uit het samenleven met *Bruchus pisi*. Er kan hier zelfs moeilijk spraak zijn van *aanpassing*, want de kever verschoont zelfs in vele gevallen het kiemvermogen niet van de erwt, hetgeen nochtans, zooals hier boven werd gezeid, *à priori* zou te verwachten zijn om de ontwikkeling van de noodige waardplanten voor het toekomend geslacht erwtenkevers te verzekeren.

Het kiemingspercent der erwten, die nog door de kevers bewoond zijn, blijkt iets hooger te zijn dan bij de zaden, die door de insecten verlaten zijn, hetgeen ook gemakkelijk te verklaren is. Bij de eerste immers is de wondvlakte nog door een dekseltje (de zaadhuid) verborgen, die het binnendringen van rechstreeksche vochtigheid en van ontbindingsorganismen uit den grond verhindert, hetgeen natuurlijk niet het geval is bij de erwten, waar de kevers reeds uitgekropen zijn. (1)

* * *

Uit de mededeelingen blijkt duidelijk dat sommige erwtenvariëteiten meer dan andere te lijden hebben; onder de meest aangetaste komen ongelukkiglijk de beste erwtenvariëteiten voor, zooals b. v. de Victoria-erwt. — In Kietz bij Küstrin a. O. heeft men de cultuur van de ronde erwten moeten opgeven; thans kweekt men er eene hoekige variëteit, de Kagererwt, die tot hiertoe niet aangetast wordt.

De akkererwt (*Pisum arvense*), die een nauwverwante soort (*niet* verscheidenheid) van de gewone erwt of zaaderwt (*Pisum sativum*) is wordt door *Bruchus Pisi* niet aangetast : deze kever is dus streng monophaag d.w.z. dat hij uitsluitend op ééne soort planten leeft. (2)

In Duitschland is de erwtenkever zeer verspreid, zoo als blijkt uit de lijst provinciën en districten, die door Frank werd opgemaakt naar de ingezonden berichten. Daaren-

---

(1) Sommige proefnemers verkregen minder gunstige uitkomsten : Prof. Popenoe vond op 275 aangetaste erwten er slechts 69, dus 25 t. h., waarvan de kiem niet geheel of gedeeltelijk vernietigd was. — J. Fletcher bekwam slechts 17 % kiemplanten; maar slechts 2 % ontwikkelden zich volkomen en droegen op hare beurt zaden; de andere bleven zwak en ziekelijk.

(2) Volgens sommige schrijvers zou nochtans de erwtenkever ook kunnen leven in de akkererwt (*Pisum arvense*), in de boon (*Vicia Faba*) en in *Cytisus*.

boven komt *Bruchus Pisi* ook voor in Frankrijk en Engeland. Heel gerust mogen ook Nederland en België er bijgevoegd worden, want in geen van beide landen is dit dier zeldzaam, zooals o.a. uit de waarnemingen van mijn mederedacteur Prof. RITZEMA BOS en van mij zelf voldoende blijkt. Dr VAN DE VELDE, thans bestuurder van het stedelijk scheidkundig laboratorium te Gent, die zich veel met onderzoekingen betreffende de kieming heeft bezig gehouden, heeft mij ook medegedeeld dat in erwten, die uit Napels afkomstig waren, hij nagenoeg 3 % aangetaste zaden vond, hetgeen wel bewijst dat de erwtenkever in Italië, zelfs in Zuid-Italië, niet buitengewoon zeldzaam moet zijn. Eindelijk schijnt hij tot in Zweden bekend te zijn.

* * *

De zaadrijpe erwten worden in de maand Augustus afgesneden: naar gelang van de weersgesteldheid gedurende den zomer, gebeurt zulks in de eerste of in de tweede helft der maand en in een of twee weken is de akker dan volkomen vrij.

Op dit tijdstip vindt men in de rijpe erwten, nog niet het volwassen kevertje, maar daarentegen een witte larve, die reeds meer of minder ontwikkeld is; soms is deze zelfs reeds tot den toestand van pop overgegaan, die ook een bleeke kleur heeft. Natuurlijk hangen deze verschillen in de ontwikkeling af van het oogenblik van het eierleggen en waarschijnlijk ook van het weder, dat daarop volgt.

Het dier, als larve of als pop, zal nu naar de schuur vervoerd worden of op den grond achterblijven, volgens de aangetaste zaden mede geoogst of wel onvrijwillig achtergelaten werden.

Om den toestand van den akker te leeren kennen, na den oogst, werden in twee gemeenten erwtenvelden onder-

zocht pas nadat de vrucht was weggehaald. Er lagen op den grond buitengewone hoeveelheden uitgevallen erwten, alsook afgebroken peulen met of zonder inhoud en zelfs gansche planten met volle en ledige peulen. Het is waar dat in de beide bedoelde gemeenten en in de gansche streek de ledig gekomen erwtenvelden door schapen worden beweid, die het land goed zuiveren, zoodat niet veel van de te gronde gevallen en achtergelaten plantendeelen overblijft. Maar bij den landbouwer, die geene schapen heeft, heeft een dergelijke reiniging niet plaats. Echter mag wel aangenomen worden dat veldmuizen, vogels en andere dieren wel een goed gedeelte van de op den akker liggende erwten zullen opruimen. Eindelijk worden de erwtenvelden gewoonlijk, hetzij zij al of niet door schapen worden beweid, korten tijd nadat zij vrij gekomen zijn, omgeploegd, zoodat, wat van uitgevallen erwten overbleef grootendeels meer of minder diep in de aarde wordt gebracht.

Uit de waarnemingen van Frank blijkt dat het insect niet gedood of in zijne ontwikkeling niet gestoord wordt, wanneer het met de zaden, waarin het verborgen zit, op den grond valt en er na den oogst wekenlang blijft liggen. Het lijdt zelfs niet noodzakelijkerwijze wanneer de zaden daarbij in het najaar nog tot kieming zijn gekomen, ofschoon het kiemen der zaden op dat tijdstip van het najaar voorzeker minder gunstig is voor den kever, dan wanneer het niet plaats heeft.

Wanneer de zaden zich in de aarde bevinden, gaat de ontwikkeling van het insect eveneens voort en nog vóór den winter is het reeds, in deze beide gevallen, als volkomen insect, als kever dus, in de zaden aan te treffen.

Alhoewel voorzeker vele erwtenkevers, die in de op het veld achtergebleven erwten zaten, gedurende den winter gedood worden, toch zullen ongetwijfeld wel niet allen vernietigd zijn.

Het grootste aantal der erwtenkevers gaat echter met de geoogste zaden naar schuren en zolders, waar reeds op einde September het kevertje zelf in de erwten te vinden is. Verwijdert men zelf met geweld het dekseltje van de holte, dan komt, bij de gewone temperatuur, het diertje uit zijne wieg gekropen, doch tracht weldra zich hier of daar weg te stoppen en blijft dan onbeweeglijk gedurende den ganschen winter zitten, ook wanneer de warmte in het vertrek vrij hoog is. Door aangetaste erwten in een verwarmde kamer te brengen, kan men zelfs, van in October b.v., de kevers opwekken om het deksel te verwijderen en hunne gevangenis te verlaten, maar zij zijn weinig levendig, wanneer zij aldus te vroegtijdig te voorschijn komen en zoeken weldra eene schuilplaats op.

Bij de landbouwers worden de erwten in den herfst of in den winter gedorschen en dan verder in schuren of op zolders bewaard; de kevers brengen op dergelijke plaatsen, die natuurlijk vrij koud zijn, doch voor te groote koude beschutten, den winter gemakkelijk door. Bij de voorjaarswarmte verlaten een aantal kevers hunne woning, doch schuilen weldra hier of daar weg; de meesten echter blijven in de erwten zitten tot op het oogenblik van den zaaitijd, d.w.z. einde Maart en tot begin April. Zelfs heeft men levende erwtenkevers in de zaden aangetroffen tot in het begin van de maand Mei ; dit is echter als de uiterste grens te beschouwen.

De kevers zijn bij zonnig weder zeer levendig en vlug, en kunnen ongetwijfeld vrij groote afstanden afleggen, een halve mijl en meer nog, om van uit hunne schuilplaatsen in schuren en zolders, voor zooveel de insecten vroeg in het voorjaar de zaden hadden verlaten — de erwtenvelden te bereiken.

Wat nu de erwten betreft, die met het insect erin

gezaaid worden, het is bewezen dat het in zulk geval uit den grond weet vrij te komen om na eenigen tijd tot de voortplanting over te gaan. Hoe nadeelig het zaaien van dergelijke erwten moet zijn, zal eenieder wel beseffen.

Geen enkele levende kever blijft na den winter in de erwten zitten. In verjaarde erwten worden nooit meer levende kevers aangetroffen.

Gedurende de voorjaarsmaanden, wanneer de erwten op het veld aan 't groeien zijn, vindt men de erwtenkever op de erwtenplanten zitten of er rondom heenvliegen, dikwijls in gezelschap van andere kevers, die nagenoeg te gelijker tijd te voorschijn komen, doch een andere levenswijze hebben en soms de erwt, zij het dan ook op andere manier, beschadigen, zooals b. v. de groote snuitkever uit het geslacht der bladrandkevers (*Sitones*), die de randen van de bladeren der erwten en andere vlinderbloemige gewassen zaagvormig uitvreet. Bij rechtstreekschen zonneschijn wordt *Bruchus Pisi* tot levendig vliegen aangespoord; anders zit hij gaarne op de erwtenplanten en wel bij voorkeur op de stengels, in de oksels van bladeren en takken. De paring geschiedt omstreeks einde Mei en in de eerste helft van Juni, waarna de eieren op de jonge erwtenpeulen worden gelegd. Daarmede is het leven van den kever geëindigd.

Het is tot nog toe niet bekend of de erwtenkever eenig voedsel als volkomen insect verbruikt, b. v. van April tot in Juni; misschien, zegt Frank, zuigen zij op eene niet in 't oogspringende wijze sappen uit de stengels of drinken zij dauwwater. (1)

Het is nog niet uitgemaakt op welke wijze het wijfje bij het eierleggen te werk gaat. Misschien boort het insect

(1) Het schijnt integendeel bekend te zijn dat de erwtenkever, in den toestand van volwassen insect, de bladeren der erwtenplant vreet.

door de peul om een ei rechtstreeks in de nog zeer jonge erwt te leggen; misschien ook wordt het ei eenvoudig aan de oppervlakte van de peul gelegd en is later de kleine eruit te voorschijn gekomen larve in staat door de peul te dringen om de zaden te bereiken. (1) Een opening langswaar het ei in de peul zou gelegd zijn of langswaar de larve in de peul zou gedrongen zijn, is later niet meer te vinden, daar de daardoor veroorzaakte kleine wonde door het nog weeke weefsel van de peul wordt gesloten. Zoo, wanneer men in de tweede helft van Juli de rijpwordende, doch nog groene peulen onderzoekt, is geen spoor van opening meer te ontdekken en slechts met veel moeite vindt men op de reeds volwassen, doch nog weeke erwten, een puntje, dat de plaats aanduidt, waaronder de zaadhuid de zeer jonge witte larve, die pas 1 millimeter groot is, verborgen zit.

Het aantal kevers moet niet zeer groot zijn om in een erwtencultuur veel schade teweeg te brengen. Immers ieder wijfje legt ongetwijfeld talrijke eieren, en voor ieder eitje is een erwt noodig.

* * *

Als wij nu al het voorgaande goed nagaan, dan blijkt het wel dat in een erwtenoogst alleen dan erwtenkevers zullen aangetroffen worden, wanneer tijdens de vruchtzetting levende erwtenkevers op het veld voorkwamen. — Deze erwtenkevers stammen noodzakerlijkerwijze af van de vorige cultuur en kunnen langs drie wegen den erwtenakker bereikt hebben :

---

(1) Volgens *Chittenden* legt de kever tijdens den bloeitijd der erwt, de eitjes één voor één op de peulen, die nog maar pas van de bloemenhulsels zijn vrij gekomen; na eenige dagen kruipt de larve uit het eitje te voorschijn en vreet zich een kleinen gang dwars door den peulwand heen naar de naastgelegen erwt.

1. Door de kevers, die zich bevinden in de erwten, welke bij den oogst verloren gaan en op den akker achterblijven. Deze kevers bevinden zich voorzeker niet in de beste voorwaarden, maar toch zullen een zeker aantal van hen overwinteren en in het voorjaar naar de naburige erwtenvelden kunnen vliegen.

2. Door de kevers, die in schuren en op zolders vroegtijdig de erwten verlaten hebben, doch zich aldaar hebben verborgen gehouden tot het goede weder aanbrak. Daar de erwtenkevers goed vliegen, kunnen zij van uit hunne schuilplaatsen de erwtenvelden van den omtrek gaan opzoeken.

3. Door de kevers, die zich nog in het zaad bevinden, op het oogenblik van de zaaiing en die aldus gebracht zijn ter plaatse zelf, waar zij schade kunnen aanrichten.

Men mag dus zeggen dat ieder veld, waar door erwtenkevers aangetaste erwten zijn gegroeid, — iedere schuur of zolder, waarin door erwtenkevers bewoonde erwten gedurende den winter en tot in het voorjaar hebben gelegen, — en eindelijk ieder partij zaaierwten, die erwtenkevers bevatten, voor de gansche streek een gevaar van nieuwe verspreiding van deze insecten oplevert, juist wegens het groote gemak, waarmede het dier zich verplaatst.

Dit alles brengt tevens mede dat de bestrijding van den erwtenkever, om al hare vruchten te dragen, door allen, die dezelfde streek bewonen, gedurende hetzelfde jaar moet ondernomen worden. Alleen dan is een uitroeiing van het insect te verwachten en kan de erwtencultuur in een aangetaste streek weer loonend worden. — Afzonderlijke pogingen zijn natuurlijk daarom niet gansch nutteloos, maar de uitkomsten zijn gering in vergelijking met die welke bij gemeen overleg en bij algemeene toepassing kunnen verkregen worden.

Een middel, dat bij vele plantenziekten zeer goede diensten bewijst, is een gepaste vruchtafwisseling, waarbij wordt zorg gedragen voor een zoo groot mogelijke tijdruimte tusschen twee culturen van een zelfde gewas op hetzelfde land. Als bestrijdingsmiddel tegen den erwtenkever is een vruchtopvolging, waarbij 9 of zelfs 12 jaar gewacht worden eer weer erwten op een zelfde stuk grond gezaaid worden, natuurlijk niet af te raden, maar teenenmale onvoldoende. daar het insect zich zeer gemakkelijk verplaatst.

. . .

De eigenlijke bestrijding is door de volgende maatregelen te bereiken, die gelukkiglijk allen gemakkelijk toepasselijk zijn :

1° *Het gebruiken van kevervrij zaadgoed* om te beletten dat met de zaaierwten ook haar vijand op den akker wordt gebracht. Nu kan men naar gelang van de omstandigheden, ofwel :

a) kevervrije zaaierwten koopen; men kan zeals zoodanig door den verkooper doen waarborgen en aan een landbouwstation tot onderzoek zenden, indien men vreest zelf de kevervrije van de aangetaste erwten niet te onderscheiden; dat zal echter in de meeste gevallen wel overbodig zijn, want er is volstrekt geen buitengewone oefening noodig om door kevers bewoonde erwten te herkennen;

b) de zaaierwten, waaronder aangetaste voorkomen, verwarmen tot 50 à 60°C gedurende korten tijd onder voortdurend omroeren. Dit zou best geschieden in een bakkersoven, die tot op 60° is afgekoeld. Deze doenwijze levert niet veel gevaar op, wanneer de erwten goed luchtdroog zijn; dan kunnen zij zelfs een temperatuur van 70° verdragen, zonder haar kiemvermogen te verliezen, terwijl de kevers gedood worden;

c) de zaaierwten behandelen met zwavelkoolstof. Deze doenwijze is verreweg te verkiezen boven de voorgaande omdat zij veel eenvoudiger is. Men brengt de erwten in een ton, die dicht kan gesloten worden, of, als zulks mogelijk is, in een bakkersdoofpot. 50 kubiek centimeter zwavelkoolstof zijn voldoende voor de behandeling van 1 hectoliter erwten. De inwerking van de zwavelkoolstof moet ten minste 10 minuten duren; zelfs kan men ze zonder veel gevaar gedurende een half uur voortzetten. De dampen der zwavelkoolstof doen de kevers stikken. — Na de behandeling worden de erwten in een dunne laag opengespreid om de aanklevende zwavelkoolstof te doen vervliegen.

Bij deze behandeling dient men alle vuur verwijderd te houden; men nadere dus niet met licht en onthoude zich van rooken, want de dampen van zwavelkoolstof zijn zeer ontvlambaar.

d) *Overjarige erwten als zaaigoed gebruiken:* al de levende erwtenkevers hebben na den eersten winter de erwten verlaten, zoodat overjarige erwten als volstrekt kevervrij mogen beschouwd worden. Daar de erwt zeer lang hare kiemkracht bewaard, bestaat hoegenaamd geen bezwaar tegen deze doenwijze.

Maar of men de zaaierwten verwarmt of behandelt met zwavelkoolstof of slechts overjarige erwten gebruikt, men vergete niet steeds de hoeveelheid zaadgoed te vermeerderen, want men dient niet te vergeten, dat slechts een gedeelte van de aangetaste zaden zullen kiemen.

2° *Het onschadelijk maken van de op het veld achtergebleven peulen en erwten.* Het laten beweiden door schapen is hiertoe uitstekend. Hoenders zouden ongetwijfeld hierbij ook goede diensten bewijzen. In ieder geval moet de grond spoedig en diep omgeploegd worden, opdat de aangetaste erwten zoo diep komen te liggen, dat de kevers wanneer zij

hunne woning verlaten, de oppervlakte niet meer bereiken kunnen.

3° *Het verhinderen dat de kevers voor den zaaitijd de erwten verlaten en uit schuren en zolders weer naar de erwtenvelden terug keeren.* Men dorsche den oogst zoo vroeg mogelijk, verkoope spoedig het zaad of gebruike het als voeder vóór het einde van den winter. Wil men de erwten langer bewaren, dan verhitte men ze of behandele men ze met zwavelkoolstof onmiddelijk na het dorschen.

4° *Het verhinderen van de voortplanting der kevers.* Dit kan zonder veel moeite geschieden, wanneer bij gemeen overleg in gansch de streek gedurende één jaar geen erwten worden gekweekt of, indien men er kweekt, de erwten worden afgemaaid, vóór het rijp worden, om ze als groenvoeder te gebruiken. In beide gevallen wordt het ontstaan van een nieuw geslacht erwtenkevers volkomen onmogelijk gemaakt en daar de kevers van het vorige jaar sterven, zal men voor jaren wellicht van de plaag bevrijd zijn.

Ofschoon Frank meent te mogen aannemen dat *Bruchus pisi* de akkererwt (*Pisum arvense*) niet aantast, ware het toch voorzichtig gedurende hetzelfde jaar dit gewas ook niet te kweeken, want het ware niet onmogelijk dat de kever, door den nood gedwongen, zou beproeven zijne eieren te leggen op deze erwtensoort, die met de gewone erwt zoo nauw verwant is.

Natuurlijk moet dan in het vervolg uitsluitend van kevervrije erwten gebruik gemaakt worden bij het zaaien.

G. Staes.

ONDERZOEKINGEN VAN PROF. OUDEMANS OVER ZIEKTEN BIJ LINDE EN NEGUNDO.

In het « Verslag van de Gewone Vergadering (van 30 Juni 1900) der Wis- en Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van wetenschappen te Amsterdam (verschenen 19 Juli 1900) komt een zeer belangrijk opstel voor van Prof. C.-A.-J.-A. OUDEMANS: *Bijdrage tot de kennis van eenige tot hiertoe onbeschreven of slechts oppervlakkig onderzochte fungi.* (Eerste gedeelte.)

Vooral over twee der in deze verhandeling besproken zwammen, die oorzaak zijn van ziekten bij boomen, de eene bij de linde (*Tilia*), de andere bij Negundo wenschen wij hiereen en ander mede te deelen :

Een ziekte van de Linde.

Een ziekte van de jonge lindetakken werd te Bussum en elders in het Gooi waargenomen. Zij werd veroorzaakt door *Leptosphaeria vagabunda* SACC., een zwam die wel is waar bekend doch waarover OUDEMANS thans nog eenige bijzonderheden mededeelt, die zelfs uit een algemeen oogpunt belangrijk zijn :

« De infectie van Lindetakken door de sporen van *Leptosphaeria vagabunda* kondigt zich aan door zwarte vlekjes aan de oppervlakte der groene of bruinroode, glanzige, jonge takken, van welke de jongste internodiën het eerst worden aangetast. Zij zijn korter- of langer-ovaal, een halven tot anderhalven centimeter lang en eenige millimeters breed, en in haar midden steeds voorzien van één of een paar witte stippen. Gaandeweg verandert de zwarte kleur in eene donkerbruine en nemen de vlekken het uiterlijk aan van vaste, broze schildjes, die zich na korter of langer duur van de

omgeving terugtrekken en op eilandjes gaan gelijken, die door eene cirkelvormige sleuf van de rest gescheiden zijn, en ten laatste ook het onder haar gelegen weefsel loslaten en afvallen. Het microscopisch onderzoek leert, dat zij uit platte, tafelvormige, bruine, luchtvoerende cellen bestaan, en dat hare kleur zoowel door eene verandering der celwanden als door eene wijziging van haren inhoud, die tot eene verschrompelde massa verdicht is, wordt teweeg gebracht. De witte vlekjes zijn ruimten met kleurlooze, los aaneenliggende, bolvormige cellen gevuld, m. a. w. lenticellen, die, zooals bij vele andere boomen en heesters, de oorspronkelijk door een huidmondje ingenomen plaats, zijn komen vervangen.

« De uitkomst van dit onderzoek kan, in verband met het ontstaan der zwarte vlekken, niet anders leiden dan tot de voorstelling, dat de huidmondjes of lenticellen de plaatsen zijn, waar de sporen eener vroegere generatie op nederdaalden en kiemden, en dat de kiembuizen eene vergiftige stof afscheiden, die de hierboven beschreven veranderingen teweeg brengt. »

De myceliumdraden zijn des te talrijker naarmate men dieper de zieke vlekken onderzoekt. « Deze draden kruipen in de intercellulaire gangen verder, doch zijn zoo uiterst dun en daarbij zoo geheel kleurloos, dat er tusschen hen en de gezonde celwanden, tusschen welke zij heenloopen, geen onderscheid valt waar te nemen. Eerst nadat men den fijn korreligen inhoud der myceliumtakken, onder het gebruik van sterker lenzen, heeft leeren kennen, wordt de taak gemakkelijker, en wanneer ten slotte de celwanden van het omliggend schorsweefsel zelf, onder den invloed van het vergif, begonnen zijn van tint te veranderen, kan men verklaren, dat het zoeken geen bezwaar meer oplevert. »

« Er kan twijfel bestaan of de veranderingen, die in de

zoowel dichterbij als verderaf van de myceliumdraden gelegen weefsels worden opgemerkt en waartoe 1° de verkleuring der schors- en bast-parenchymcellen, der phloëemplaten, der mergstralen en van het houtparenchym, en 2° de vernietiging of vervloeiing dier weefsels behooren, worden door de hoe langs zoo verder naar binnen dringende myceliumdraden met hunne takken voortgebracht, en wel in dien zin dat door hen eene stof — een enzym — wordt afgescheiden, dat, als een vergif voor levende plantencellen, daarop een doodelijken invloed uitoefent. De oorspronkelijke inhoud toch der cellen wordt onkenbaar en vervangen door een bruinrood vormloos praecipitaat (nederslag). dat voor tal van reagentiën — proefvochten — (alcohol, aether, kaliumchromaat, chloorijzer. kaliloog, ammonia, ioodkalium, salpeter- en zwavelzuur) onverschillig blijkt, en slechts door enkele oxydeerende middelen, zooals een mengsel van kalibichromaat en zwavelzuur, of chroomzuur, van zijne kleur beroofd wordt. Het vergif laat de bastvezels ongekleurd, en, voor zoo verre zulks bij microscopisch onderzoek te bepalen valt, onveranderd. »

Dat inderdaad een giftige stof door de zwam wordt voorgebracht, werd door den heer Koning proefondervindelijk aangetoond.

« Hij sneed een paar honderd zwarte vlekken uit jonge Tilia-bast (lindebast) weg, stampte die tot moes onder toevoeging van 20 c. M^3 gesteriliseerd water, en filtreerde de slijmerige vloeistof door eene Chamberland-Pasteur-kaars. Het filtraat bedroeg 7 c. M^3 en was lichtgeel van kleur.

Hiermede werden takken en takschijfjes eener gezonde Tilia behandeld, gene door ze met een geflambeerd en in de vloeistof gedompeld mes overlangs in te snijden of in te spuiten; deze door ze in een horlogeglas of reageerbuisje met de vloeistof te overstelpen. Proeven, in beide richtingen met

gesteriliseerd water en schorssap van gezonde Tilia-takken genomen, moesten als contrôle-proeven dienst doen. De uitkomst van een ander was, na 8 dagen voor de ingesneden of ingespoten takken, en na 2 × 24 uur voor de schijfjes :

« Dat al wat met gesteriliseerd water of gezond schorssap behandeld was, ongekleurd was gebleven, maar dat de wondranden der ingesneden of ingespoten takken aan den eenen en de vlakke zijden der schijfjes aan den anderen kant, eene, zij het ook lichte, bruine verkleuring hadden ondergaan. »

« Nog een andere, later genomen proef kwam met de zooeven geschetste uitkomst geheel overeen. Zij betrof eenige, onder de noodige voorzorgen afgesnedene, gezonde Tilia-takken, waarvan een deel met het snijvlak in het filtraat van gezonde, een ander deel in het filtraat van zieke Tilia-schors geplaatst werd. Na 3 × 24 uur bleek, dat, zooals te verwachten was, het vergif zijn invloed op ondubbelzinnige wijze had uitgeoefend, daar de oorspronkelijke kleur der in zuiver sap geplaatste takjes onveranderd was gebleven, terwijl die der in ziek sap gedompelde van licht bruinrood in donkerbruin veranderd was.

« De perithecia (sporevruchten) (1) van *Leptosphaeria vagabunda* worden aangelegd in het schorsparenchym, maar dringen langzamerhand tot de oppervlakte der takken door, waar zij dan ook, evenals de pycnidiën gevonden worden. Eerstgenoemden zijn veel talrijker dan de laatsten, en komen :

(1) Peritheciën (of perithecia, in het enkelvoud perithecium) en pycnidiën (of pycnidia) zijn beide sporenvruchten, d. w. z. vruchtorganen van zwammen, waar binnen de sporen gevormd worden; doch bij de peritheciën zijn de sporen daarenboven nog, gewoonlijk in bepaald aantal, in buizen of sporenblazen (asci) opgesloten, terwijl in een pycnidium geene sporenblazen en dus enkel vrije sporen aangetroffen worden.

hetzij aan de oppervlakte der schildjes, of wel aan wondranden of in sleuven en diepten voor den dag. Zij hebben een stevigen zwarten wand en een klein ostium (opening) met of zonder papilla (verhevendheid) en bevatten talrijke smalknotsvormige, 8-sporige asci (sporenbuizen). Hunne breedte of middellijn bedraagt van 1/5 tot 1/2 mill. De sporen zijn 132 tot 154 μ (1) lang en 22 μ breed en vertoonen zooveel verschil in uiterlijk naar gelang van haar leeftijd, dat men dikwerf geneigd zoude zijn aan de aanwezigheid van twee verschillende Pyrenomyceten te gelooven. Aan deze bijzonderheid wordt *Leptosphaeria vagabunda* onder de talrijke soorten van het geslacht dan ook gemakkelijk herkend.

« In het allerjongste tijdperk van ontwikkeling zijn de sporen spoelvormig, kleurloos en ééncellig; iets later ontstaat er in haar midden een dwars tusschenschot; nog later komt er in elk der beide helften een nieuw tusschenschot voor den dag en worden er dus in plaats van 2, 4 hokjes waargenomen. De sporen zijn thans viercellig geworden en aangedaan door de lichte olijftint, welke beide eigenschappen de fungus (zwam) eene plaats onder de soorten van *Leptosphaeria* verzekeren. »

Naast de perithecia worden soms ook pycnidiën aangetroffen, die zeer waarschijnlijk in den ontwikkelingskring van *Leptosphaeria vagabunda* te huis behooren, d. w. z. zeer waarschijnlijk door dezelfde myceliumdraden, doch vroeger, worden voortgebracht. Een afdoende bewijs heeft men echter nog niet, zoodat Oudemans aan deze pycnidiën, die in zich de eigenschappen van het geslacht *Phoma* vereenigen en tot hiertoe niet als soort werden onderscheiden, voorloopig den naam van *Phoma Tiliae* heeft gegeven.

(1) μ beteekent duizendste van een millimeter.

*
* *

« Niettegenstaande de heftige werking van het vergif, dat de myceliumdraden van *Leptosphaeria vagabunda* voortbrengen, en waardoor een aangetast takje den ondergang te gemoet gaat, zijn toch de boomkweekers voor dezen parasiet niet zeer bevreesd, omdat volgens hunne ondervinding, de zieke deelen afgestooten worden en, zooals zij zich uitdrukken, de boom door het kwaad heengroeit. De juistheid dezer opmerking wordt gestaafd door het feit, dat de linde tot de boomen behoort, die zeer regelmatig, eerst in de diepte van het schors en van het bastweefsel, kurklagen voortbrengen, welke al wat zich daar buiten bevindt van den toevoer van water buitensluiten, en dus aan verdroging prijs geven. Het dus gedoode weefsel, waarin de zwam zich genesteld had, wordt nu vroeger of later afgestooten, of althans onschadelijk gemaakt, en de afwezigheid van huidmondjes en lenticellen aan de oppervlakte van thans blootgekomen deelen, ontneemt aan de sporen elke gelegenheid om de takken op nieuw te besmetten.

Zoo « de boomkweeker zich over de besmetting zijner lindeboomen met *Leptosphaeria vagabunda* niet bekommert, omdat de zieke deelen afgeworpen en door geen nieuwe vervangen worden, toch blijft het ondertusschen zaak, de aangedane takken onschadelijk te maken » door ze te verzamelen en te verbranden, « en wel omdat de rijpe sporen zoowel der perithecia als der pycnidia in later tijd haar vernielenden invloed opnieuw zouden kunnen openbaren en het vooruit niet te bepalen is of de smetstof, in sommige gevallen, zich niet verder zou kunnen verbreiden dan vroeger was waargenomen. Mij zelven toch kwamen onder de dunne, soms veel dikkere takken onder de oogen, die in geen geringe mate van de Leptosphaeria-ziekte geleden hadden. »

(Wordt voortgezet.)

GEHEIMMIDDELEN TOT BESTRIJDING VAN PLANTENZIEKTEN

Nu de aandacht van het publiek meer op de plantenziekten is gevestigd en trouwens de plantenziekten in aantal en in schadelijkheid toenemen, worden, veel meer dan vroeger, talrijke stoffen aangeboden die meestal onder een vreemdklinkenden naam verkocht worden en, te oordeelen naar al de eigenschappen, die de uitvinder eraan toeschrijft, uitstekende bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten zouden zijn. De eerlijke uitvinder wacht zich echter wel de samenstelling van zijn geheimmiddel bekend te maken : immers de belangstellenden zouden al te spoedig en al te gemakkelijk leeren inzien, dat men te doen heeft of met een onwerkzame stof of mengsel, of met zelfstandigheden, die inderdaad wel waarde als bestrijdingsmiddel bezitten, doch waarvoor de uitvinder een prijs vraagt, die soms tienvoudig en wel eens nog meer de handelswaarde vertegenwoordigt.

Wij hebben vroeger reeds gewezen op een geheimmiddel — het Cerespoeder (1) — dat uit niets dan uit een goedkoope stof : zwavelkalium of zwavellever, bestond, maar natuurlijk duur werd verkocht.

Wij laten hier nog de samenslelling volgen van eenige dier geheimmiddels waarvan wij de ontleding in verschillende tijdschriften aantroffen :

Zij mogen tot voorbeeld strekken aan diegenen welke maar al te veel zouden geneigd zijn geloof te hechten aan den holklinkenden lof, dien de uitvinders over hunne geheimmiddels zoo onbeschaamd verkondigen.

* * *

(1) G. Staes. De *bestrijding van den Brand der Graangewassen door middel van het «Cerespoeder »*. — Tijdschr. over Plantenziekten, 2e jaarg., 1896, blz. 43.

Veltha — Naar het schijnt wordt thans in de Engelsche vakbladen veel gerucht gemaakt ten voordeele van een geheimmiddel, « Veltha », dat alle mogelijke plantenziekten zou genezen en tevens als meststof aanbeveling zou verdienen. — Uit het scheikundig onderzoek is gebleken, dat de wezenlijke bestanddeelen van dit zoo kostbaar product zijn : zwavelzuurijzer (ijzervitriool) en zuur phosphorzuurkalium.

Wij willen nu niet loochenen dat deze beide zelfstandigheden onder bepaalde voorwaarden wel eens eenig nut kunnen stichten, maar van de oplossing « Veltha » à 1 ten honderd (volgens de voorschriften) is voorzeker niet veel te verwachten, noch als zwammendoodend middel, noch als meststof.

* * *

Conchylit. — Deze stof werd in den handel gebracht, als een uitstekend middel tegen de ziekten van den wijnstok. Volgens NESSLER bevat het niets anders dan 55 % zwavel en 43 % gebrande kalk !

* * *

Het insectendoodend middel Dougall tot het ontsmetten der broeikassen, enz. — Volgens de ontleding, die in het Staatslaboratorium te Antwerpen werd gedaan, is dit « insecticide Dougall » niets anders dan formol, dat aan geglycerineerde magnesia is toegevoegd en waarvan de sterke reuk zooveel mogelijk door spijkolie verborgen wordt.

* * *

Een poeder tegen zwammen. — In hetzelfde laboratorium werd, onder N^{r} 1042, een poeder onderzocht, dat als zwammendoodend middel buitengewone verdiensten moest hebben. Het bleek te bestaan uit zwavelzuurijzer, dat met okeraarde was samen gemalen en waaraan kolenstof was toegevoegd om het mengsel onherkenbaar te maken. — Natuurlijk is dit mengsel niet aan te bevelen ; wil men, in bepaalde gevallen, zwavelzuurijzer aanwenden, dan gebruike men de stof zuiver,

zonder bijvoeging van nuttelooze zelfstandigheden, hetgeen trouwens nog het voordeel oplevert heel wat goedkooper te staan te komen. — Tot nog toe wordt echter zwavelzuurijzer als zwammendoodend middel slechts zelden gebruikt; het is vooral bij de behandeling van bleekzucht of chlorose bij de planten en bij het bestrijden van sommige onkruidsoorten dat het zwavelzuurijzer veel diensten kan bewijzen.

In Duitschland heeft verleden jaar von Mendel-Steinfels in het Pruisisch « Landes-Oekonomiekollegium » voorgesteld de zwendelarij met de geheimmiddelen op het gebied der plantenziekten te bestrijden, door te eischen dat, evenals voor geheimmiddelen ten behoeve van den mensch reeds bestaat, ook bij geheimmiddelen tot bestrijding van schadelijke dieren of zwammen, de aankondiging in dagbladen, tijdschriften, enz., zonder nauwkeurige aanduiding in algemeen verstaanbare taal van de bestanddeelen dier middelen verboden worde.

In overeenstemming met dien wensch, heeft de « Oberpraesident » der Rijnprovincie met toestemming van den provincieraad een reglement uitgevaardigd, waarbij de openbare aankondiging van zulke geheimmiddelen op straf van boete verboden wordt.

Eene verordering van gelijken aard werd ook in de provincie Saksen ingevoerd.

Dit zijn goede voorbeelden! G. Staes.

ERRATA.

In het stuk over « *Omvallen van Stekken* » door B. A. Plemper van Balen (1e aflevering van dezen jaargang), moet de naam van de zwam *Acrostalagma* gewijzigd worden als *Acrostalagmus* en de naam der firma *de Looz* geschreven worden *de Loos*.